Google

This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Google

Dette er en digital kopi af en bog, der har været bevaret i generationer på bibliotekshylder, før den omhyggeligt er scannet af Google som del af et projekt, der går ud på at gøre verdens bøger tilgængelige online.

Den har overlevet længe nok til, at ophavsretten er udløbet, og til at bogen er blevet offentlig ejendom. En offentligt ejet bog er en bog, der aldrig har været underlagt copyright, eller hvor de juridiske copyrightvilkår er udløbet. Om en bog er offentlig ejendom varierer fra land til land. Bøger, der er offentlig ejendom, er vores indblik i fortiden og repræsenterer en rigdom af historie, kultur og viden, der ofte er vanskelig at opdage.

Mærker, kommentarer og andre marginalnoter, der er vises i det oprindelige bind, vises i denne fil - en påmindelse om denne bogs lange rejse fra udgiver til et bibliotek og endelig til dig.

**Retningslinjer for anvendelse**

Google er stolte over at indgå partnerskaber med biblioteker om at digitalisere offentligt ejede materialer og gøre dem bredt tilgængelige. Offentligt ejede bøger tilhører alle og vi er blot deres vogtere. Selvom dette arbejde er kostbart, så har vi taget skridt i retning af at forhindre misbrug fra kommerciel side, herunder placering af tekniske begrænsninger på automatiserede forespørgsler for fortsat at kunne tilvejebringe denne kilde.

Vi beder dig også om følgende:

- Anvend kun disse filer til ikke-kommercielt brug
  Vi designede Google Bogsøgning til enkeltpersoner, og vi beder dig om at bruge disse filer til personlige, ikke-kommercielle formål.
- Undlad at bruge automatiserede forespørgsler
  Undlad at sende automatiserede søgninger af nogen som helst art til Googles system. Hvis du foretager undersøgelse af maskinoversættelse, optisk tegngenkendelse eller andre områder, hvor adgangen til store mængder tekst er nyttig, bør du kontakte os. Vi opmuntrer til anvendelse af offentligt ejede materialer til disse formål, og kan måske hjælpe.
- Bevar tilegnelse
  Det Google-"vandmærke" du ser på hver fil er en vigtig måde at fortælle mennesker om dette projekt og hjælpe dem med at finde yderligere materialer ved brug af Google Bogsøgning. Lad være med at fjerne det.
- Overhold reglerne
  Uanset hvad du bruger, skal du huske, at du er ansvarlig for at sikre, at det du gør er lovligt. Antag ikke, at bare fordi vi tror, at en bog er offentlig ejendom for brugere i USA, at værket også er offentlig ejendom for brugere i andre lande. Om en bog stadig er underlagt copyright varierer fra land til land, og vi kan ikke tilbyde vejledning i, om en bestemt anvendelse af en bog er tilladt. Antag ikke at en bogs tilstedeværelse i Google Bogsøgning betyder, at den kan bruges på enhver måde overalt i verden. Erstatningspligten for krænkelse af copyright kan være ganske alvorlig.

**Om Google Bogsøgning**

Det er Googles mission at organisere alverdens oplysninger for at gøre dem almindeligt tilgængelige og nyttige. Google Bogsøgning hjælper læsere med at opdage alverdens bøger, samtidig med at det hjælper forfattere og udgivere med at nå nye målgrupper. Du kan søge gennem hele teksten i denne bog på internettet på http://books.google.com

PAA

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

UDGIVET

AF

**AUGUST THOMSEN,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt,

UNDER MEDVIRKNING AF

**K. PRYTZ,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

og

**O. T. CHRISTENSEN,**
Dr. phil. Lector ved den kgl. Veterinair- og Landbohøiskole.

TREDIE RÆKKE. — FØRSTE BIND.

(EEN OG TREDIVTE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

I. COHENS BOGTRYKKERI.

1892.

M.S.T.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
65040
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.
1897.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**1. BIND. 1892. 1. HEFTE.**


**Indhold.**


*Uddrag.* Physik og Chemi. Den internationale Meter og den oprindelige Normalmeter, S. 1. Lydens Hastighed og Brydning af Lydbølgen i porøse Legemer, S. 2. Bestemmelse af Ilts, Brints og Qvælstofs Vægtfylde, S. 3. Vandets Varmefylde, S. 4. Elektrisk Sveisning, S. 5. Glassets Opløselighed i koldt Vand, S. 6. Bestemmelse af Furfurol og Pentose, S. 9. — Technik. Om Brødgjæringen, S. 13. Fremstilling af Superphosphat af jernrige Phosphater, S. 16. Productionen af Chininsulphat, S. 20. Arbeide med Yaryan-Fordampapparatet, S. 23. — Mindre Meddelelser, S. 25. (Eikonogen. Mennie i Gummiringe for Conserves-Daaser. Mikrochemisk Paaviisning af luftformig Svovlsyrling).

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 26.

*Nekrolog.* Jean Servais Stas, S. 28.

Det 14de skandinaviske Naturforskermøde, S. 31. — Opgaver i Physik og Chemi ved den polytechniske Læreanstalts Examiner i Januar 1892, S. 32.


## Den internationale Meter og den oprindelige Normalmeter.

I 1869 vedtog »Académie des sciences« i Paris, at den fra Metersystemets Indførelse opbevarede Normalmeter, »Archivmetren«, skulde fremstille Længdeeenheden uafhængigt af, at den ikke var den oprindelig fastsatte Brøkdeel af Meridianen. En tilsvarende Beslutning blev taget for »Archivkilogrammet«. Academiets Beslutning blev taget tilfølge af den franske Regjering og godkjendt af den internationale Metercommission, der blev sammenkaldt i Henhold til et Decret af 1869. Tyve Aar efter kunde den internationale Comitee for Maal og Vægt,

der i 1875 traadte istedetfor Metercommissionen, uddele ti forskjellige Stater de nye Normalmaal med Angivelse af d Forhold til en i Paris opbevaret »international Meter«, der erklæret at være en authentisk Copi af Archivmetren.

Hvorvidt denne Meter virkelig kan siges at være en Copi af Archivmetren, vil først og fremmest afhænge af. denne sidste overhovedet er af en saadan Beskaffenhed, at undersøgt under forskjellige Forhold viser samme Længde samme Temperatur; at Længden er den samme, vil efter vedtagne sige, at de forskjellige Tal for Længden ikke afv mere end $\frac{1}{2}$ Mikron (1 Mikron $= \frac{1}{1000}$ Mm.) fra Middeltal *Bosscha* har undersøgt Archivmetren i denne Henseende fundet, at den tilfredsstillede Fordringen, hvorfor han siger, »endnu efter et Aarhundredes Forløb er det muligt af Arch metren at udlede en uforanderlig Længdeeenhed med den S kerhed, der maa fordres af et Normalmaal. I denne Egensk fortjener den at opbevares ikke blot som et historisk Min men ogsaa som et videnskabeligt Redskab af første Rang«.

Medens saaledes Bosscha anerkjender Archivmetren s saa omhyggelig udført, at den er tjenlig som Normalma kritiserer han det Arbeide, paa Grundlag af hvilket den ov for omtalte Copi, den internationale Meter, er erklæret for være en tro Copi af Archivmetren; det synes, som om fø en hollandsk Commission har gjort opmærksom paa, at d var en kjendelig Forskjel mellem de to Maalestokke. Bossc finder ved sine Beregninger, at den internationale Meter og efter den dannede Copier ere omtrent 2,6 Micron kortere e Archivmetren. *(Compt. rend.* Bd 113, S. 344; 1891).

K. P.

**Lydens Hastighed og Brydning af Lydbølgen porøse Legemer.** Naar Lyden gaaer gjennem saadann Legemer som Vat, Edderdunn, Vaskesvamp, Spaaner o. s. v hvor en større Deel af det af Legemet optagne Rum er ud fyldt af Luft, vil Lyden udelukkende bevæge sig gjennem Luften. Lydbevægelsen i et saadant Legeme antager *Neesha* i det væsenlige analog med Lysets Bevægelse gjennem et gjen nemsigtigt Legeme, idet den Virksomhed, Lyset er betinget af antages at foregaae mellem og ikke i Legemets Moleculer. Lydbevægelsen i fri Luft svarer da til Lysets Gang gjennem

det tomme Rum. I Overensstemmelse hermed finder man, at Lydens Hastighed er mindre i det porøse Legeme end i fri Luft.

Dette sidste Forhold har Nesehus brugt for at vise Lydbølgens Brydning. Han dannede af Metaltraadsnet en Halvkugle, der blev lukket med en plan Flade af samme Netværk efterat være udfyldt med Ebonitspaaner. Denne Halvkugle forholdt sig som en Samlelinse overfor Tonen fra en Pibe, naar denne blev anblæst udfor den ene Side af Halvkuglen, idet der viste sig en Forstærkelse af Lyden paa et bestemt Sted bagved Halvkuglen. Forsøget kunde vises ved en Forelæsning, idet man brugte en følsom Flamme for at paavise Stedet for den stærkeste Lyd.

Ved de sædvanlige Linseformler og efter Udmaaling af Afstandene til Linsen fra henholdsviis Piben og det Sted, hvor Lyden var stærkest bag Linsen, samt af Halvkuglens Radius, kunde man beregne Linsemassens Brydningsforhold, og deraf atter Lydens Hastighed i det porøse Legeme. Denne Hastighed viste sig at voxe med Luftmassen i Linsen, idet den afhang af Forholdet mellem det i Linsen tilstedeværende Luftrum og hele Linsens Rum. Idet dette Forhold varierede i forskjellige Forsøg fra 0,964 til 0,856 varierede Hastigheden fra 261 M. til 146 M., medens den ved samme Temperatur (18°) i fri Luft er 343 M. (*Journal de Physique*, Bd. 10, S. 592; 1891). K. P.

**Bestemmelse af Ilts, Brints og Qvælstofs Vægtfylde.** Disse tre Størrelser ere paany bestemte med stor Omhu af *Leduc*. Methoden er i det væsenlige Regnaults; men Leduc har indført forskjellige Forbedringer til Forøgelse af Nøiagtigheden. Først bestemtes Vægten $p$ af 1 Liter atmosphærisk Luft ved 0° og normal Barometerstand. For denne Størrelse fandtes

$$p = 1{,}2933\ *).$$

Regnault fandt $p = 1{,}2934$.

For Brint, der fremstilledes elektrolytisk af en Kaliopløs-

*) I Originalen findes Tallet 1,2633; men da Tallene, hvoraf Værdien fremgaaer, ere opgivne, findes dette, som det jo maatte ventes, at være en Trykfeil for den ovenstaaende Værdi.

ning, fandtes i to Forsøg Vægtfylden i Forhold til atmosphærisk Luft lig 0,06947 og 0,06949. I et Forsøg med Brint fremstillet ved Svovlsyre og Zink fandtes 0,06947. Heraf sluttes:

Brintens Vægtfylde = 0,06948.

Regnault fandt netop samme Tal.

Ilten blev fremstillet elektrolytisk deels af en Kaliopløsning, deels af fortyndet Svovlsyre. Der fandtes i forskjellige Forsøg Værdier for Vægtfylden, der laa mellem 1,10501 og 1,10516. Middeltallet er

Iltens Vægtfylde = 1,10506.

Regnault fandt for Ilt, fremstillet af chlorsuurt Kali, Værdien 1,10563. Leduc forklarer, at Regnaults Tal er større, ved at antage, at Ilten ved denne Fremstillingsmaade fører Chlorforbindelser med sig.

For Qvælstof fandtes i 9 Forsøg Værdier mellem 0,9719 og 0,9721. Middeltallet er

Qvælstofs Vægtfylde = 0,97203.

Regnault fandt 0,97137. Forskjellen forklares ved Mangler i Regnaults Fremstillingsmaade, hvilke Mangler Leduc har undgaaet.

Beregnes atmosphærisk Lufts Sammensætning ved de ovennævnte Tal for Ilt og Qvælstof, faaes, at Luften indeholder 23,235 Dele Ilt efter Rumfang og 21,026 efter Vægt. Netop disse Tal har Leduc tidligere fundet ved directe Analyse af Luften.

Sættes Brintens Atomtal lig 1, faaes efter de ovenfor fundne Tal Qvælstofs Atomtal lig 13,99, medens Iltens findes lig 15,905; medens det første Tal stemmer godt med den almindeligt antagne Værdi, er Tallet for Ilten betydeligt mindre end det, man sædvanligt regner med. (*Compt. rend.*, Bd. 113, S. 186; 1891). K. P.

**Vandets Varmefylde.** *Bartoli* og *Stracciati* have udført et betydeligt Arbeide til Bestemmelse af Vandets Varmefylde mellem 0° og 31° C. Resultaterne, der ere fundne ved Hjælp af sex forskjellige Methoder, gives i en Tabel. Af denne skal her anføres, at Vandets Varmefylde fandtes at være ved

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0° | 1,00664 | 20° | 0,99947 |
| 5° | 1,00383 | 25° | 1,00005 |
| 10° | 1,00149 | 30° | 1,00187 |
| 15° | 1 | 31° | 1,00241. |

Thermometermaalingerne ere henførte til Luftthermometret. Varmefylden ved 15° er taget til Eenhed. Vandets Varmefylde viser, som man seer, et Minimum, der netop falder ved 20°. (*Beiblätter*, 1891, S. 761).

Ogsaa *Rowland* (d. T. 1888, S. 330) fandt et saadant Minimum, men ved 30°, og medens de italienske Physikere finde, at Varmefylden ved 5° er knap ½ Proc. større end Minimumsvarmefylden, skulde den efter Rowland være 1 Proc. større. K. S. K.

**Elektrisk Sveisning.** En anden Form for elektrisk Sveisning end den, der er omtalt i d. T. for 1887, S. 116, er Sveisning ved Hjælp af den elektriske *Flammebue* (*Benardos* System). For c. 4 Aar siden var dette System kommet i Brug i Rusland, og det blev derfra for et Par Aar siden overført til England af et Medlem af Firmaet Lloyd and Lloyd i Birmingham. Dette Firma eier en stor Fabrik for Rør af Smedejern og Staal, og i denne Fabrik fremviste det Mandagen før Jul Resultaterne af 2 Aars Arbeide med Systemet. Mange Stykker Arbeide, man her saae, vare af den Natur, at de vilde være mislykkede for den dygtigste Smed, om de skulde have været fremstillede paa sædvanlig Maade. Især vakte mange Reparationer Opmærksomhed, saaledes et Støbestaals Hjul, der var revnet 10 Steder, men ved elektrisk Sveisning gjort saa stærkt som før Uheldet. Den Gjenstand, der skal behandles, forbindes med den ene Pol af en Dynamo, medens en Kulstang, der holdes ved et isolerende Haandtag, forbindes med den anden Pol. Mellem Gjenstanden, der antages at være af Jern eller Staal, og Kullet frembringes en elektrisk Flammebue, og herved kan Jernet gjøres saa hedt, at det flyder som Loddemetal. Man kan dog kun behandle smaa Partier ad Gangen, høist et Par Qvadrattommer, og større Sveisninger maae derfor udføres successive. Strax efter at Forbindelsen mellem to Jernstykker er udført ved Flammebuens Hjælp, behandler Arbeideren det endnu hede Parti med en Hammer, for at gjøre Sammenføiningen solid; undertiden benyttes ogsaa en Hammer, der drives ved Elektricitet. Mangler der Jern eller Staal ved Sveisningen, kan man let smelte smaa Stykker i Flammebuen og føie dem til. I 12 Secunder kan der smeltes et tommevidt Hul i en ⅜ Tomme tyk Kjedelplade; Varmen er

saa intensiv, at denne Operation endog kan udføres under Vand. For Tilskueren seer det ud, som om Arbeideren haandterede et Blæserør, idet der ud fra Kullet skyder sig en Flamme, der synes at drives af en mechanisk Kraft og breder sig ud, naar den træffer Jernet, der bobler og syder under den. Man bruger gjerne en Flamme paa 3 Tommers Længde, men den kan let trækkes ud til 6. Lyset er yderst blændende og kan kun udholdes, naar Øiet er beskyttet ved blaa Briller. Værket var forsynet med 12 saadanne elektriske Sveiseflammer. Fire Dynamoer give hver omtrent 500 Ampère med 150 Volts Spænding. Den positive og den negative Hovedledning, som udgaae fra Dynamoens Poler, kunne forbindes med hinanden ved fire Tvergrene. I de tre af disse kunne Sveiseflammer dannes, medens den fjerde indeholder et meget stort Accumulatorbatteri. Naar Dynamoens Strøm ikke forbruges til Sveisningen, gaaer den gjennem dette Batteri og lader det. Naar der saa under Sveisningen bliver Brug for mere Strøm, end Dynamoen kan levere, træder Batteriet hjælpende til; det spiller altsaa samme Rolle som et mægtigt Svinghjul. Der kan ved Batteriets Hjælp for en kortere Tid disponeres over 1500—1700 Ampère; men for at kunne udholde en saadan Behandling maa det være construeret paa en særegen Maade; det indeholder 1700 Celler med 9 Blyplader i hver. I hver Flammebues Ledning er der indskudt en større Modstand for at gjøre Flammen rolig; herved formindskes Dynamoens 150 Volt til c. 70 Volts Spændingsforskjel mellem Flammens Endepuncter.

Saavidt Meddeleren til »Engineering« kunde forstaae, var det ikke Firmaets Mening at ville anvende elektrisk Sveisning til almindeligt Smedearbeide, men kun til saadanne Arbeider, visse Rørformer f. Ex., som vanskeligt eller slet ikke kunne udføres paa anden Maade. Muligviis faaer Processen sin største Betydning ved Reparationer, idet et Brud paa en Maskine ofte ved Flammebuens Hjælp kan heles hurtigt og godt, uden at Maskinen behøver at skilles ad og sendes til et Værksted. *Engineering,* 25. December 1891). K. S. K.

**Glassets Opløselighed i koldt Vand.** Herover har *F. Kohlrausch* meddeelt en udførlig Undersøgelse. Glassets Opløselighed er af en anden Art end andre tungtopløselige Stoffers; Glasset opløses ikke som Helhed, Opløsningen fort-

sættes i den samme Mængde Vand gjennem Uger og Maaneder. Til Undersøgelse af Glassets Opløselighed har Kohlrausch benyttet Maalingen af Vandets Ledningsevne for den elektriske Strøm. Ledningsevnen voxer med den opløste Stofmængde, omdenne end ikke uden videre kan udledes deraf. Der blev undersøgt nye Flasker med Glasprop af 220 Cbc. Rumindhold og omtrent 250 Qcm. Vægflade. Efterat Flaskerne havde henstaaet i

2 5 10 20 40 80 Dage

var Ledningsevnen bleven forøget til henholdsviis

1,7 3,2 4,3 5,4 8 13,

hvilke Tal vise, at Opløsningen har været fortsat hele Tiden. Ved en Opvarmning til 80°, der fortsattes i 12 Timer, voxede Ledningsevnen til Værdien 100. Betydningen af de ovenfor angivne Tal illustreres, ved at Ledningsevnen, der angives ved Tallet 100, svarer til, at der er opløst 5,4 Mgr. af hver Qvadratdecimeter af Glasoverfladen. Der blev undersøgt forskjellige andre Flasker fra forskjellige Fabrikker; da de viste omtrent samme Forhold som de ovenfor angivne, antages de fundne Tal for Opløseligheden at give en Forestilling om almindelige Glasvarers Opløselighed. Enkelte ældre, brugte Flasker af ukjendt Oprindelse viste en meget ringe Opløselighed, nemlig 0,001 Mgr. pr. Qvadr.-decim. om Dagen.

Hvor stor Opløseligheden kan være ved Flaskeglas sluttes af Undersøgelsen af et Antal som daarlige betegnede Flasker, der før Undersøgelsen allerede havde staaet et Aar igjennem med Vand. Vandet fik ved at staae i dem:

1 4 10 72 120 Dage

Ledningsevnen forøget til henholdsviis

16 25 54 110 160.

Her svarer Ledningsevnen 100 til, at der var opløst 3 Mgr. af hver Qcm. (Flaskerne vare mindre end de ovenfor nævnte). Ved 20 Timers Opvarmning til 80° i disse Flasker blev Vandets Ledningsevne forøget til 1280, hvortil svarer, at der blev opløst henved 40 Mgr. af hver Qvadr.-decim. Hvor store Feiltagelser Brugen af saadant Glas kan føre med sig, sluttes af, at ved de 20 Timers Opvarmning af Vandet i Flaskerne blev der dannet en Opløsning, som indeholdt $\frac{1}{4}$ Gr. i Literen. Alle de her undersøgte Glasopløsninger reagerede

stærkt alkalisk. Ingen af Flaskerne viste synlige Spor af at være angrebne af Vandet paa Indersiden.

Kohlrausch har undersøgt Virkningen af det bekjendte Middel, der bruges mod Glassets hygroskopiske Egenskab, nemlig at skylle Flaskerne med hedt Vand. Det viste sig, at Opløseligheden for de førstnævnte som jevnt gode betegnede Flaskers Vedkommende kunde bringes ned til $\frac{1}{3}$ af den oprindelige ved langvarig Behandling med hedt Vand. Behandling med Syrer havde nogen, men ikke saa stor Virkning. De daarlige Flasker kunde ikke forbedres ved nogen Behandling.

Ved at behandle fiint pulveriseret Glas med Vand i lang Tid bleve 4 forskjellige Jena-Glassorter undersøgte. Blødt Kronglas viste sig forholdsviis stærkt opløseligt. En Opvarmning fra 18° til 42° forøgede Opløseligheden til det 12—15 dobbelte. Efter Behandlingen med varmt Vand var Opløseligheden bleven betydeligt formindsket. Jena Normalglas viste sig langt mindre opløseligt end Kronglasset. Opløseligheden voxede overmaade stærkt ved Ophedning til 80°. Det tungeste Flintglas viste sig næsten uopløseligt.

Glassorters hygroskopiske Forhold blev undersøgt paa den Maade, at omtrent 1 Gr. fiint Glaspulver blev veiet, først efterat det i nogen Tid havde staaet i fugtig Luft under en Klokke og derpaa efterat have staaet i en Exsiccator med brændt Kalk. Det viste sig, at Tilvæxten i Vægt ved Optagelse af Vand kunde for de forskjellige Glassorter beløbe sig til fra 2 Proc. til 18 Proc. I det væsenlige ordnede Glassorterne sig i samme Række efter deres hygroskopiske Forhold som efter deres Opløselighed, saa at denne sidste Egenskab nogenlunde kan undersøges ved Veining af Pulveret efter Henstand i tør og i fugtig Luft.

Glassets Opløsning bestaaer efter Kohlrauschs Antagelse i to Processer. Den ene er en sædvanlig Opløsning af i og for sig tungtopløselige Bestanddele, som Forbindelser af Kiselsyre og maaskee Calcium; ved denne dannes der efterhaanden en mættet Opløsning, hvorefter videre Opløsning af denne Art ophører. Den anden Proces bestaaer i en Udludning af Glasset for i og for sig let opløselige Stoffer (særlig Alkalier); Hastigheden, hvormed denne Proces gaaer for sig, vil afhænge af den Lethed, hvormed disse Stoffer diffundere fra de indre Dele af Glasset ud til den med Vand bedækkede Overflade; da der

herved vanskeligt kan tænkes en mættet Opløsning tilveiebragt, vil Processen kunne fortsættes saa at sige i ubegrændset lang Tid; kun vil den efterhaanden foregaae langsommere, fordi Delene skulle hentes bestandigt længere inde i Glasset. (*Wiedem. Ann.*, Bd. 44, S. 577; 1891). K. P.

**Bestemmelse af Furfurol og Pentose.** 1) *Günther og Tollens's Methode til Bestemmelse af Furfurol og Pentose ved Destillation med Saltsyre og Titrering af Furfurol.* (S. ogsaa d. T., 1890, S. 342). Denne Bestemmelse udføres paa følgende Maade: 5 Gram af den fiindelte Substans (Vegetabilier el. lign.) blandes i en Kolbe, der rummer 250—300 Ccm., med 100 Ccm. 12 Proc.-holdig Saltsyre. Kolben forsynes med en Kautschukprop, gjennem hvilken Røret fra en Hanepipette og Destillationsrøret anbringes; Destillationsrøret er nedenfor Ombøiningen udblæst til en Kugle; Pipettens Rør udmunder 3—4 Cm. under Proppen. Man opvarmer i Oliebad med Thermometer til 145—150° og leder Dampene gjennem et Liebigsk Svalerør. Naar en Draabe af Destillatet farves rød ved Tilsætning af eddikesuurt Anilin, hvilket oftest snart vil være Tilfældet, lader man fra Hampipetten tildryppe en Blanding af 1 Rumf. af den ovennævnte Saltsyre og 2 Rumf. Vand, saaledes at Vædskens Rumf. i Destillationskolben holder sig constant; dette opnaaes bedst derved, at man opsamler Destillatet i et lille Maaleglas og iagttager, at der nøiagtigt tildryppes 10 Cc. for hver 10 Cc. der destillerer over. Man fortsætter Destillationen, indtil en Draabe af den destillerende Vædske ikke mere farver Anilinacetatpapir rødt.

En saadan Destillation varer sædvanligt 4—6 Timer; man kan samtidigt tilsee 4 Destillationsapparater. Destillatet samles i et stort Bægerglas, neutraliseres med pulveriseret Natriumcarbonat, gjøres atter svagt suurt med Eddikesyre, og titreres derpaa med en Opløsning af eddikesuurt Phenylhydrazin af bekjendt Værdi, idet man lader den sidstnævnte Opløsning flyde til saalænge, indtil en Draabe af Blandingen ikke mere giver rød Farve paa Anilinacetatpapir; denne Prøve udføres, idet man befugter et Stykke Filtreerpapir med en Draabe Anilinacetat, og derpaa drypper en Glasspatel i den Vædske, der skal prøves, og anbringer en Draabe af denne Vædske ved Siden af Anilinacetatet, saaledes at den suges ind i dette fra

Siden; Prøven maa udføres i nogen Afstand fra det Bægerglas, hvori Fyldningen foretages, for at Furfuroldampe ikke skulle faae Indflydelse paa dens Udfald. Indtræder der i Løbet af 10 Timer ikke nogen rød Farvning paa Berøringsstedet, er Reactionen tilendebragt. Ved Multiplication af det anvendte Antal Ccm. med Virkningsværdien af 1 Ccm. Phenylhydrazinacetat findes Mængden af Furfurol i Destillatet, og omregnes derefter i Procent af den anvendte Substans. *Phenylhydrazinopløsningen* tilberedes ved Opløsning af 5 Gram iforveien destilleret, reent Phenylhydrazin og 3 Gram Iiseddike i Vand til 100 Ccm.; Opløsningen maa kun være svagt uklar og maa fornyes efter 24 Timers Forløb. Denne Opløsnings Virkningsværdi findes, idet man nøiagtigt afveier 0,2--0,3 Gram reent Furfurol, opløser i Vand til 500 Ccm. og titrerer med Phenylhydrazinopløsningen paa den ovenfor anførte Maade.

Samtlige Operationer udføres ved Middeltemperatur, og den fundne Furfurolmængde omregnes derefter paa *Arabinose, Xylose* eller, hvis begge ere tilstede, eller hvis man ikke veed, hvilken af begge der findes, paa *Pentose,* idet man multiplicerer med Factorer, der ere fundne experimentalt, ved Bestemmelse af Furfuroludbyttet af Arabinose og Xylose. Senere omregner man til Xylan, Arabin eller Pentosan (s. n.). Omregningen kan imidlertid ikke være ganske nøiagtig, men man kan foreløbigt regne et Udbytte af 50 Proc. Furfurol af Pentoserne; nøiagtigere Værdier faaer man ved Anvendelse af følgende Factorer:

| Arabinose. | | Xylose. | |
|---|---|---|---|
| Proc. Furfurol | Factor til Omregning paa Arabinose. | Proc. Furfurol | Factor til Omregning paa Xylose. |
| 5 | $^{100}/_{53,5}$ | 5 | $^{100}/_{55,2}$ |
| 10 | $^{100}/_{56,3}$ | 10 | $^{100}/_{54,3}$ |
| 15 | $^{100}/_{51,7}$ | 15 | $^{100}/_{52,3}$ |
| 20 | $^{100}/_{47,2}$ | 20 | $^{100}/_{50,4}$ |
| 25 | $^{100}/_{45,0}$ | | |
| 30 | $^{100}/_{42,6}$ | | |
| 35 | $^{100}/_{42,6}$ | | |
| 40 | $^{100}/_{42,4}$ | | |
| 45 | $^{100}/_{42,2}$ | | |
| 50 | $^{100}/_{42,0}$ | | |

Vil man beregne Resultatet som Pentaglykoser, vælger man intermediære Factorer. 2) *Chalmot og Tollens Methode til Bestemmelse af Furfurol og Pentose ved Destillation med Saltsyre og vægtanalytisk Bestemmelse af Furfurolet.* Skjøndt den ovenfor anførte Methode er let at udføre, var det dog ønskeligt at afkorte Destillationen med Saltsyre og at erstatte Titreringen med en vægtanalytisk Methode.

5 Gram af den fiindelte Substans destilleres med 100 Ccm. Saltsyre af Vf. 1,06 i en Kolbe af 250—300 Ccm. Kolben ophedes i et Bad af Roses Metal, hvorved Destillationen er lettere at lede end i Oliebad; iøvrigt er Apparatet indrettet som ovenfor anført. Destillatet opsamles i smaa Cylinderglas, og hver Gang 30 Ccm. ere overdestillerede, lader man paa eengang 30 Ccm. Syre flyde fra Hanepipetten ned i Kolben; man anvender hertil den ufortyndede Syre af Vf. 1,06, istedetfor som ovenfor at fortynde den med 2 Rumf. Vand; allerede efter 2 Timers Forløb er Furfuroldannelsen sluttet, og man faaer derfor paa denne Maade kun høist 350 Ccm. Destillat, hvilket er af Betydning for den senere Filtrering.

Destillatet bringes i et Bægerglas paa 1½ Liter, der ved 500 Ccm. bærer et Mærke, neutraliseres med tørt kulsuurt Natron, der iforveien har passeret en Sie med 1 Mm. Maskevidde, og gjøres derefter svagt suurt med Eddikesyre; Uhrglasset, hvormed Bægerglasset holdes dækket, afsprøites derpaa, og Vædsken fyldes op med Vand til 500 Ccm.; derpaa tilsættes 10 Ccm. Phenylhydrazinacetatopløsning (undertiden mere) af bestemt Concentration, hvorefter man omrører i 5 Minutter med Fanen af en Fjer; herved udskilles Hydrazonet godt. Den hertil anvendte Phenylhydrazinopløsning fremstilles af 12 Gram Phenylhydrazin, 7,5 Gram liseddike og Vand til 100 Ccm. 10 Ccm. af denne Opløsning er tilstrækkelig til at fælde 0,75 Gr. Furfurol. Opløsningen kan uden Skade gjemmes i flere Dage. Efter en halv Times Forløb filtreres den over Bundfaldet staaende Vædske, der da er temmelig klar, gjennem et Asbestfilter af noget større Dimensioner end dem, der bruges ved Glycosebestemmelse. Filtreerrøret indeholder paa en flad, ikke sluttende lille Glasskaal, der forneden er udtrukket til en Spids, fiin langtrevlet, fastliggende Asbest, og ovenpaa dette noget løs Asbest eller Glasuld; paa Røret, der anbringes paa

en Sugeflaske, sættes en vidhalset Tragt. Fra Begyndelsen lader man Vandluftpompen virke svagt, fordi Røret ellers let tilstoppes; om nødvendigt løsner man Bundfaldet med en Glasstang. Man udvasker Glasset og Bundfaldet med 100 Ccm. Vand og trykker tilsidst Bundfaldet saa fast som muligt ved Hjælp af en Glasstang. Filtreringen varer oftest ½—1 Time.

Efterat Bundfaldet er suget saa tørt som muligt, tørres det i en tør Strøm af fortyndet Luft ved 50—60° i 1½ Time; efter Afkjøling veies. Man opløser derpaa Hydrazonet paa Sugeflaskerne ved Hjælp af varm Alkohol, vasker Røret med Vand og tørrer det paa samme Maade, som da det indeholdt Bundfaldet, i ½ Time, hvorefter det veies. Af den fundne Mængde Hydrazon beregnes Furfurolmængden ved Multiplication med 0,516; til den fundne Mængde Furfurol maa adderes den Mængde, der som Hydrazon blev holdt i Opløsning i Fældningsvædsken og Vaskevandet, hvilken gjennemsnitligt udgjør 0,025 Gram. Ved Omregningen af Furfurol til Pentaglykoser angive Chalmot og Tollens følgende Factorer:

| Furfurolprocent (af 5 Gr. Substans) | Factorer for Arabinose |
|---|---|
| 2½ Proc. eller mindre | $^{100}/_{53}$ |
| 5 - eller mere | $^{100}/_{49}$ |
| | Factorer for Xylose |
| 1 Proc. | $^{100}/_{70}$ |
| 2½ - | $^{100}/_{59}$ |
| 5 - eller mere | $^{100}/_{53}$ |
| | Factorer for Pentaglycoser |
| 2½ Proc. eller mindre | $^{100}/_{60}$ |
| 5 - eller mere | $^{100}/_{52}$. |

Mindre end 1 Proc. Pentose lader sig ikke bestemme, da den hertil svarende Mængde Hydrazon holder sig i Opløsning i Fældningsvædsken og Vaskevandet.

3) *Indholdet af Pentoser i forskjellige Vegetabilier.* Efter den ovennævnte Methode ere følgende Resultater fundne:

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Undersegte Substanser | Procenter af Pentaglycoser | Procenter af Pentosan (Xylan eller Araban) Sp. 2 × 0,88 | Proc. af qvælstoffrie Extractivstoffer |
| Rugstraa | 25,2 | 22,2 | 33,3 |
| Hvedestraa | 25,8<br>27,7 | 22,7<br>24,4 | 36,9 |
| Bygstraa | 25,6 | 22,5 | 36,7 |
| Havrestraa | 25,8<br>26,1 | 22,7<br>23,0 | 36,2 |
| Ærtestraa | 16,9 | 14,9 | 34,0 |
| Enghø | 18,3 | 16,1 | 41,4 |
| Kløverhø I | 9,2 | 8,1 | 35—38 |
| Kløverhø II | 10,6 | 9,3 | |
| Bøgetræ | 23,8<br>19,7 | 20,9<br>17,3 | undersøgt til forskjellig Tid |
| Fyrretræ | 13,2<br>7,9 | 11,6<br>7,0 | |
| Steennødaffald | 0,8<br>1,1 | 0,7<br>1,0 | |
| Ølmask | 22,4 | 19,7 | 43,6 |
| Hvedeklid | 24,7 | 21,7 | 55—58 |
| Roesnitter | 33,4 | 29,4 | 54,0 |
| Roemarv | 24,9 | 21,9 | |
| Vedgummi | 108,6 *) | 95,6 | |
| Kirsebærgummi | 45,6 | 40,1 | |
| Gummi arabicum | 27,9 | 24,5 | |
| Trevlestof af Havrestraa | 13,9 | 12,2 | |

(*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1891, S. 3575—3585.)

O. T. C.

**Om Brødgjæringen,** af *L. Boutroux.* 1. ***Mikrobiologisk Undersøgelse.*** Her skulde afgjøres, om den nyttige Bestanddeel af Bagergjæren var Gjær eller en Bakterie eller flere Mikrober i Forening. Til Afgjørelsen af dette Spørgsmaal isoleredes Mikroberne i Suurdeig (levain) eller i Meel, hvilke man *a priori* kan tildele den Rolle at gjøre Nytte ved Brøddannelsen.

---

*) ikke tilstede som Pentaglykose, og maa derfor her som altid omregnes til de vandfattigere Modersubstanser »Pentosan«.

Der blev undersøgt Suurdeig, til hvilken der vitterligt i umindelige Tider ikke havde været sat Gjær, ialt ved sex Forsøg, hvoraf to var Rugbrødssuurdeig for en Gaard paa Landet, de fire stammede fra Militærbageriet i Besançon. Der fandtes altid Gjær i dem, og der blev isoleret mindst fem forskjellige Arter, af hvilke to vare meget active som Alkoholgjær.

Desuden blev der af Meel isoleret 3 Bakterie-Arter, for kun at anføre dem, der kunde gjøre sig gjældende ved Brødgjæringen, nemlig 1, en Bacille $\alpha$, der kunde udsondre Diastaser, som opløse kogt Gluten og forsukkre Stivelseklister uden at angribe det dannede Sukker. Naar man udsaaer denne Bacille og derefter Gjær i en Blanding af Meel og Vand, som er steriliseret ved Varmen, faaer man en alkoholisk Gjæring; 2, en Bacille $\beta$, som, alene, fremkalder Gjæring under Udvikling af Gas i Blandingen af Meel og Vand, der var steriliseret ved Varme; 3, en Bakterie $\gamma$, indvundet af Klid, som fremkalder Gjæring med Udvikling af Gas i en Blanding af Klid og Vand.

For at afgjøre, om en af disse Mikrober spiller en væsenlig Rolle ved Brødgjæringen, undersøgtes, om de kunde cultiveres i Brøddeig.

I dette Øiemed blev der lavet en første Deig af Meel, Vand (i det Vægtforhold, som benyttes i Bagerier) og vedkommende Bakterie. Hvis denne Deig hævede sig, blev den sat som Gjær til en anden lignende Deig, o. s. fr. En af Gjærsorterne fra Rugbrød gav ved denne Prøve et positivt Resultat; der blev lavet 14 Culturer efter hinanden, Deig af Deig; hver Deig hævede sig som den foregaaende og Nærværelsen af den oprindelige Gjær blev constateret. Ligesaa heldigt gik Forsøget med Ølgjær. Derimod lykkedes disse successive Deigculturer ikke med de lidet active Gjærarter, eiheller med nogen af Bakterierne fra Melet, der blev anvendt til Deig, uden forudgaaende Tilberedelse.

Altsaa blev denne eliminerende Prøve kun bestaaet af den som Alkohol-Gjær virksomme Gjær. Dette er en nødvendig Betingelse, men ikke den eneste, for at Gjæren kan være væsenligt virksom ved Brødgjæringen. Afgjørende vilde det være, naar der kunde laves Brød med Gjæren uden Bakterier. Dette kan strengt taget ikke realiseres, men man nærmede sig

saavidt muligt denne Betingelse ved at cultivere Gjæren i en Deig, som var syret med Viinsyre.

Det blev i denne Henseende constateret, at en Tilsætning af 0,3 Procent eller mindre Viinsyre ikke hindrer en Deig af Meel, salt Vand og Ølgjær i at hæve sig. Der kunde endvidere ubegrændset cultiveres saadan suur Deig af suur Deig med en lidt større Dosis, og Hævningen foregik altid eens. Blev derimod den samme Dosis Viinsyre sat til Meel uden Suurdeig, blev Hævningen forhindret.

Af disse Forsøg sluttes, at Gjær er det væsenlige Agens ved Brødgjæringen, og at, hvis en af Melets Bakterier kan spille en nyttig Rolle, det kun kan være ved at tilberede det gjæringsdygtige Stof, d. e. producere Sukker. Endvidere maa man antage, at en saadan Bakterie taaler den stærke Syring, der fandt Sted ved Forsøget, en Antagelse, der saavidt vides, ikke hidtil er bleven bekræftet ad experimental Vei.

2. *Chemisk Undersøgelse.* Spørgsmaalet var her, hvilket Stof det er som lider Gjæring. Hvad Glutenet angaaer, er det bleven forandret ved Brødtilberedningen i Bagerierne. Men dette er kun et tilfældigt Phænomen, thi Boutroux har, i reen Tilstand, blandet reen Gjær, saltholdigt steriliseret Vand og Meel, indeholdende dets eiendommelige Mikrober til en Deig, som har hævet sig fuldkomment, og somʼ, æltet under en Vandstraale har givet normal Gluten, næsten ligesaa meget, som der fandtes i Melet før Brøddannelsen. Derfor er den Forandring, som Gluten lider, ikke væsenlig for Brødgjæringen, derimod af perturberende Indflydelse.

Stivelsen er heller ikke bleven kjendeligt angrebet uuder Brødgjæringen; thi der blev fundet næsten samme Mængde Stivelse i en Deig før og efter Brøddannelsen.

Dette Factum viser det unyttige i Hypothesen om Stivelsens Omdannelse til Sukker ved Cerealinet. Boutroux har forøvrigt godtgjort, at et vandigt Udtræk af Klid, upaavirket af Bakterier, tydeligt har omdannet Klister til Sukker, derimod ikke raa Stivelse; det forholder sig paa samme Maade med Amylace, udskilt af Bacillen *a*.

Da Gluten og Stivelse saaledes ere udelukkede, bliver der af gjæringsdygtigt Stof kun Melets opløselige Deel tilbage; da denne bestaaer af Sukker, Dextrin og Salte, kan den selvfølgeligt angribes deels af Gjær, deels af Bakterier.

3. *Theori for Brødgjæringen.* De foregaaende Facta lede til den Theori, at *Brødgjæringen væsenligt bestaaer i en normal alkoholisk Gjæring af Sukker, der forud findes i Melet* (maaskee deeltager ogsaa Dextrinet i Gjæringen, efterat være forsukkret af en Diastase). Gjæren virker paa dobbelt Maade; den fremkalder en Gasudvikling, som hæver Brødet, og den forhindrer Bakterierne, der findes i Meel og Vand, i at virke paa Deigen og opløse Glutenet. Hver Luftblære i Brødet vil derfor være omgivet af en elastisk Membran, som bliver stærkere ved den egenlige Bagning og holder Luften indesluttet.

Men nu kunde der spørges: Hvis Brødgjæringen fremkaldes af Gjær, hvorledes have Experimentatorer da kunnet undgaae at opdage denne Gjær i den gjærende Deig og tilmed paastaae, at Gjær, som er udsaaet i Deig, ikke udvikler sig deri? Dette hidrører fra Deigens Knaphed paa Vand. For at lave Brød blander man 100 Gr. Deig med 50 Gr. Vand. Dette Vand bliver for en stor Deel bundet af Gluten og Stivelse; der bliver kun omtrent en halv Snees Cubikcentimetre tilbage disponible som Medium for Mikroberne. Gjæren, som udvikler sig her, spreder sig i en enorm Mængde fast Stof, saa at den er vanskelig at opdage. Nøiagtigt det samme er forøvrigt Tilfældet med Bakterierne, saalænge de ikke have begyndt at opløse Glutenet. I en Deig, tilberedt af reen Gjær, Meel og saltet Vand, kunde Boutroux godtgjøre, at betragtet under Mikroskopet, Gjæren var sjælden, men at Bakterier ikke kunde findes. Den nævnte Indvending vender sig altsaa mod Theorien om Bakteriegjæring.

Den ringe Mængde Culturvædske forklarer ogsaa, hvorledes den ringe Mængde Sukker i Melet kan forslaae til Gjæringen. (*Compt. rend.*, Bd. 113, 203; 1891.) — Om Brødgjæringen, s. forøvrigt d. T. 1883, S. 314; 1884, S. 54 og 286; 1886, S. 196 og 1887, S. 88.

**Fremstilling af Superphosphat af jernrige Phosphater.** Da Superphosphat-Fabrikationen lider af tiltagende Mangel paa gode Raaphosphater, ligger det Tidspunct ikke fjernt, da man maa see at kunne anvende de jernrige Phosphater, der findes i store Mængder trindt omkring, til Fremstilling af i Vand opløselig Phosphorsyre.

I den senere Tid er der ogsaa fremkommet dertil sigtende Forslag. *Müller, Packard & Cie.* ville af Lahnphosphorit vinde Phosphorsyre og af denne og Alkalisulphater tilvirke

høitprocentiske, gibsfrie Kali- og Ammoniakgjødningsalte; *Albert* i Biebrich vil fremstille dem af Alkalicarbonater. *Jähne* anbefaler sin patenterede Fremgangsmaade at opløse jernholdigt Phosphat med en Opløsning af Natriumbisulphat; den Gibs, der udskiller sig her, skal indeholde Jerntveiltet, Leerjorden og Kiselsyren o. a. Denne Tanke er ikke ny, da allerede *E. Meyer* (T. R. P. 47984) opløser Thomasslagge med Kaliumbisulphat, hvilket Salt ligesom Natriumsaltet vindes som Biproduct, men tillige har det Fortrin at virke gjødende. Her naaede man dog ikke saa gunstige Resultater som Jähne, da Jern gik i Opløsning og Jerntveilte-Phosphat blev i Remanensen; Jernets Forbindelsesmaade har vistnok Indflydelse paa Resultatet.

*Schucht* meddeler nu en Fremgangsmaade, som rigtignok kun er udarbeidet i Laboratoriet, men dog turde lade sig anvende uden særegne Vanskeligheder i det Store. Princípet heri er at reducere Jerntveiltet, hvad enten det er tilstede som saadant eller som phosphorsuurt Jerntveilte, til Jernforilte, da dette ikke bevirker, at den eengang opløste Phosphorsyre gaaer tilbage.

Naar jernholdigt Phosphat behandles med Svovlsyre, vil Jerntveiltet blive omdannet (mere eller mindre hurtigt alt efter Syrens Styrke, Reactionsvarmen og Phosphatets Constitution) deels til Sulphat, der kan bestaae som saadant i en Mængde af 2 Procent ved Siden af suur phosphorsuur Kalk og kan bestemmes i det vandige Udtræk af Superphosphat, deels til opløseligt suurt Phosphat efter Formlen:

$$3(Fe_2O_3, P_2O_5) + 6H_2SO_4 = (Fe_2O_3, P_2O_5; 4H_3PO_4) + 2Fe_2(SO_4)_3.$$

Jerntveiltesulphatet reagerer nu paa den sure phosphorsure Kalk (saavidt den frie Syre tilsteder det), hvorved dannes et blivende vandholdigt, gelatinøst Bundfald, som det synes efter Formlen:

$$CaH_4(PO_4)_2 + Fe_2(SO_4)_3 = Fe_2O_3, P_2O_5 + CaSO_4 + 2H_2SO_4.$$

Denne Reaction indtræder ogsaa, naar man sætter en Opløsning af Jerntveiltesalt til en Opløsning af Superphosphat. I Superphosphatet bliver Bundfaldet efterhaanden heelt uopløseligt, efter Gruber (Zeitschr. f. anal. Chemie, Bd. 30, S. 9) fordi Jerntveiltephosphatet ved Udkrystallisation af den amorphe svovlsure Kalk mister sit Constitutionsvand. Derved forklares

at Svovlsyrlingen iltes til Svovlsyre og at noget bliver disponibelt ved Reductionen af Jerntveiltesulphatet.

Ved Arbeide i det Store maatte man anvende et lignende Apparat; men Svovlsyrlingen maatte absorberes. Det færdige Product kastes i Bunker, hvor Resten af Phosphat kan opløse sig. En kunstig Tørring maa, hvis den er nødvendig, foretages med Forsigtighed, for at Jernforilte-Dobbeltsaltet ikke skal miste sit Krystalvand og decomponeres. I tørt Superphosphat er Iltningen kun svag, idet Gibsen beskytter Foriltesaltet. Ved længere Lagring og gjentagen Bearbeidelse af Superphosphatet dannes vel noget Oxyd, der dog som phosphorsuurt Jerntveilte holdes opløst af den tilstedeværende Phosphorsyre, i Modsætning til det uopløselige eller uopløseligt blevne phosphorsure Jerntveilte.

Til Slutning godtgjør *Schucht,* at Jernforilte er tilstede i saa ringe Mængde i Superphosphatet, at det umuligt kan virke som en Gift for Planter. Erfaringerne fra Anvendelsen af Thomasmeel, som indeholder en stor Mængde Jernforilte, vise ogsaa, at der i denne Henseende ingen Fare er. *(Zeitschr. f. ang. Ch.;* 1891, S. 667.) A. T.

**Productionen af Chininsulphat** gjøres til Gjenstand for en Afhandling af *Jungfleisch.* Han viser først efter Aarsberetningerne fra *Zimmer & Co.* i Frankfurt a. Main, at Priserne fra 1880—1889 have varieret som følger (idet her kun enkelte af Aarene opføres):

| | Priis pr. Kilogram Chininsulphat |
|---|---|
| 1880 | fra 454—443 Francs |
| 1883 | fra 322—262 — |
| 1886 | fra 134—88 — |
| 1888 | fra 88—56 — |
| 1889 | fra 60—38 —. |

Prisen var i December 1888 omtrent en Tiendedeel af hvad den var i 1880, og den er blevet lavere senere.

Dette lader sig ikke forklares tilstrækkeligt af underordnede Grunde, blandt andet ikke af Fremkomsten af et stort Antal antipyretiske Midler, der mere eller mindre tilfredsstillende kunde erstatte Chininen, eftersom Forbruget af Chininsulphat stadigt har været i Tiltagende, saa at man anslaaer Stigningen til c. $\frac{1}{10}$ fra Aar til Aar. Speculationen eller enkelte Forbedringer i Fabrikationen have eller ikke kunnet have en saadan Virkning.

Man maa derfor antage, at den har sin Aarsag i, at Raamaterialet for Fabrikationen er blevet billigere.

Dette skyldes Resultaterne af de gjennem tredive Aar fortsatte Forsøg paa at dyrke Chinatræet, af hvis Bark Chininet vindes. De første Plantninger ere nemlig blevne rentable langt hurtigere end man havde haabet, hvilket skyldes forbedrede Exploitations-Methoder, men ogsaa den Omstændighed, at Plantningerne have givet en Chinabark, som er langt rigere paa Alkaloider end selv den bedste vilde Bark fra Skovene i Sydamerika.

Exporten af Chinabark fra de asiatiske Colonier til Europa kan for Øieblikket anslaaes til 8 Millioner Kgr. Hvorledes Exporten er steget, sees af nedenstaaende Talstørrelser for Ceylon, det ostindiske Fastland og Java, som ere udtagne af mere fuldstændige Tabeller i vor Kilde:

| | Ceylon | Ostindisk Fastland | Java |
|---|---|---|---|
| 1875—76 | 16842 engl. Pd. | — engl. Pd. | — holl. Pd. |
| 1880—81 | 1207720 — | 699258 — | |
| 1883—84 | 11492947 — | 306419 — | 1104534 — |
| 1885—86 | 15364912 — | 857040 — | 1531156 — |
| 1888—89 | 11798463 — | 3074098 — | 4415031 — |

Dertil kommer, at der i Bengalen findes Fabrikker, hvor en Deel af Barken extraheres. De have i 1889 leveret 2191 engl. Pd. Chininsulphat og 6384 Pd. af en feberfordrivende Blanding af Alkaloiderne i Chinatræet.

I Sydamerika, hvor de Skove, som i lange Tider have forsynet Landene med Chinabark, ere begyndte med at aftage i Productionsevne, har man ogsaa begyndt at cultivere Træet. Indflydelsen heraf kan blandt andet sees deraf, at der i de senere Aar er kommet stigende Mængder af Chinabark, rig paa Alkaloider, fra Bolivia til Markedet i London, saaledes i 1885 kun 2599 Baller, i 1889 9552. Unge Plantninger findes endvidere paa Jamaica, Reunion, St. Thomas, Fidji-Øerne o. a.

Den cultiverede Bark er naturligviis ikke af eens Qvalitet, idet der ved Culturen er fremkommet forskjellige Arter; men utvivlsomt er det, at den gode cultiverede Barks større Indhold af Chinin er overraskende stort, og det er ikke sjeldent, at der sælges Partier, der give 10 Proc. Chininsulphat eller mere.

Af det foregaaende tør man slutte, at de gamle høie Priser

paa Chininsulphat, som afskar den fattige Befolkning fra Brugen deraf, ikke mere ville vende tilbage.

Extractionsmethoderne for svovlsuurt Chinin have ikke forandret sig sønderligt siden 1878, men Rensningen drives videre; Productets Qvalitet er i det Hele bedre, og Apothekerne vise en stigende Tendens til kun at ville have reent Chininsulphat.

Tidligere, da Fabrikanterne næsten udelukkende behandlede Barken af *Cinchona calissaya*, som er relativt fattig paa andre Alkaloider end netop Chinin, indeholdt det venale Chininsulphat ikke for meget af de beslægtede Alkaloider. Efterhaanden som de cultiverede Barksorter bleve tagne i Arbeide i Fabrikkerne, kom Chininsulphatet til at indeholde en betydelig Mængde Cinchonidin, hvorpaa de ere meget rige. Dette skyldes to Omstændigheder. Cinchonidin-Sulphatet krystalliserer let sammen med Chinin-Sulphatet, og Blandingen seer ud som det bekjendte lette Chininsulphat, hvortil Forbrugerne i lang Tid have været vante. Endvidere er det Cinchonidinet, der giver Chininsulphatet den Egenskab ved normal Krystallisation at antage den velbekjendte Form af fine, lange, silkeagtige Naale; den er det, som, indeholdt i ringe Mængde i den gamle gule amerikanske Chinabark, fra Begyndelsen af har givet det i Handelen gaaende Chininsulphat et særegent Udseende, som det ikke har, naar det er reent, som derimod Publicum har vænnet sig til at betragte som væsenligt. Da man for nogle Aar siden begyndte at behandle Barken af *Remigia*, der ikke indeholder Cinchonidin, fik man Chininsulphat i store Krystaller (lignende Zinksulphat), som man ikke var vant til i Handelsverdenen, hvor man ikke kjendte det rene Sulphat; men Productet fik sit normale Udseende, da man til Udtrækket satte Moderluden fra Chininsulphat, der var vundet af Cinchona-Bark, der var rig paa Cinchonidin. Naar man til en varm Opløsning af reent Chininsulphat, som ved Afkjøling vilde give store, glindsende Naale af det rene Salt, sætter 1 Proc. Cinchonidinsulphat, faaer det udskilte Sulphat det lette Udseende; dette Udseende forandrer sig ikke, naar Cinchonidin-Indholdet forøges. Disse forskjellige Omstændigheder have bevirket, at Fabrikanterne, i den første Tid efterat de havde begyndt at bearbeide den cultiverede Bark, producerede Chininsulphat, der indeholdt alt for meget Cinchonidin.

I de nyere Pharmacopeer har man søgt at sikkre sig et

reent Sulphat ved en Prøve, som først er angivet af *Kerner*; den beroer paa, at Chininsulphatet er tungere opløseligt i Vand end det tilsvarende Cinchonidinsulphat, medens Cinchonidin er tungere opløselig i Ammoniak. Han behandlede derfor 1 Gr. af Saltet med 10 Ccm. Vand af 15°, hvorved største Delen af Chininsulphatet forbliver uopløst, men Cinchonidinsulphatet opløses, og til 5 Ccm. af denne klarede Opløsning sættes 7 Ccm. Ammoniakvand af Vf. 0,96. Denne Opløsning skal da holde sig klar i 24 Timer. Andre Pharmacopeer ere gaaede videre endnu, videst den tydske, som reducerer Ammoniakmængden til 4 Ccm.

Chinin-Industrien leverer nu mindst 4 Fabrikata. 1, Reent Chininsulphat, tungt Sulphat, som kun bruges i begrændset Mængde; 2, og 3, Chininsulphat, som det forlanges af den hollandske og tydske Pharmacopee; 4, Chininsulphat, forurenet med 4—6 Proc. Cinchonidinsulphat, som tilfredsstiller forskjellige andre Landes Pharmacopeer.

Endnu skal anføres, at der i Quito findes en Fabrik for Chininsulphat, hvis Eier, Manuel Jijon, der har studeret i Europa, i 1889 i Paris havde udstillet Chininsulphat af meget godt Udseende. (*Bull. soc. d'enc.*, 1891, S. 604.)

A. T.

**Arbeide med Yaryan-Fordampapparatet.** I Sukkerfabrikken Tischnowitz (Mähren) er i Foraaret bleven indrettet en ny Fordampstation efter Yaryan-Systemet (s. d. T., 1889, S. 30). Den bestaaer af to Yaryan-Firelegeme-Apparater, der tilsammen have en effectiv Varmeflade af 700 Qm. idet man strax gjorde Anlæget saa stort af Hensyn til en tilsigtet Forhøielse af den daglige Forarbeidelse til 4000 metriske Centner. *Strohmer* udtaler Følgende om dem.

Arbeidet med Yaryan-Fordampapparaterne er continuerligt, og de levere kort efter Operationens Begyndelse færdigt concentreret Saft. Tillige er en ubetydelig Flytning af Skyderne i de første Legemer nok til i Løbet af faa Øieblikke at faae den ønskede Concentration.

Apparatet arbeider næsten uden Tilsyn, og een Mand kan passe to Apparater, naar Betjeningen, som her, kan foregaae fra en Tribune. Tyndsaften viste gjennemsnitligt 10,75° B. og blev inddampet til 48,65° B.

Der synes at ligge en stor Fordeel deri, at i Yaryan-Apparaterne Saften kun i nogle Secunder er udsat for den høiere Temperatur, i Modsætning til almindelige Apparater, hvor der ofte koges timeviis, idet derved Caramel-Dannelse næsten er udelukket. Farveprøven skal ogsaa falde ud til Gunst for dette Apparat, naar man sammenligner concentreret Saft af samme Vægtfylde, een Prøve afdampet i det sædvanlige Fordamp-apparat, en anden i Yaryan-Apparatet.

Ogsaa den Omstændighed, at der til enhver Tid kun findes en ringe Mængde Saft i Apparatet, synes at være en Behagelighed. Paa denne Maade er det nemlig muligt ved kun at afspærre Safttilløbet i næste Minut at sætte Apparatet ude af Drift, hvorved altsaa den ofte timelange Færdigkogning falder bort.

En Overstigning af Saft eller andet Tab af Saft synes at være heelt udelukket som Følge af Apparatets Construction; thi ved de dagligt udførte Undersøgelser af »Brüde-Vandet« (den fortættede Saftdamp) og af Luftpompevandet kunde Sukker aldrig paavises, og den yderst følsomme $\alpha$-Naphtol-Reaction gav ogsaa et negativt Resultat.

Yaryan-Apparaternes Rensning foregaaer let og sikkert. I nævnte Fabrik bleve Apparaterne hver Dag vaskede med Vand, og 1 à 2 Gange om Ugen med syret Vand (4 Liter Saltsyre for 2000 L. Vand).

Længe førend Saftbeholderne paany ere blevne fyldte, ere Apparaterne igjen færdige til at tages i Brug. Denne simple og sikkre Reenholdelse af Varmefladerne ved Yaryan-Apparaterne synes ikke blot at have den store Fordeel, at Apparaterne kunne arbeide Maaneder itræk uden Afbrydelse og uden Formindskelse i den normale Production; man opnaaer nemlig ogsaa, at Varmedampen udnyttes paa det Bedste, hvortil rigtignok ogsaa bidrager, at det fordampende Vædskelag kun har en ringe Tykkelse.

Som ved alle nye Indretninger var der i Fabrikken ogsaa med dette Apparat store Vanskeligheder at overvinde i Campagnens Begyndelse. De laa imidlertid ikke i Constructionen af Apparaterne, men i den ikke nøie bekjendte og derfor i Begyndelsen urigtige Behandling af dem, saavelsom i Mangler ved de med Apparaterne forbundne Bidele. *(Dingler's Polyt.*

*Journal*, Bd. .282, S. 20 efter *Oesterr. ungar. Zeitschr. für Zuckerindustrie*, 1891, H. 7.) A. T.

---

# Mindre Meddelelser.

**Eikonogen**, der benyttes til Fremkaldelse i Photographien, omtales nærmere af *O. M. Witt*. Det er Natriumsaltet af Amido-β-naphtol-β-monosulphonsyre. Det blev iagttaget i 1881 af *Meldola* og kort efter af *Griess*, men ikke nøiere studeret. I 1889 beskrev *Witt* dette saavelsom adskillige andre Amidonaphtolsyrer som Reductionsproducter af Azofarvestoffer og fremhævede især deres Evne til at reducere Sølvsalte.

Eikonogenet forbinder Hydrochinonets gode Egenskaber, at give et blødt og copierdygtigt Billede, med Pyrogallolets at virke, selv naar Belysningen har været kortvarig. Witt har ikke fundet det stærkere end sidstnævnte, idet det ved Øiebliksbilleder ikke gjengiver flere Detailler; men ved for stærk Belysning. hvor Pyrogallol giver for contrastrige Billeder og Hydrochinonet bløde, faaer det endog flaue Negativer frem, der ved Forstærkning blive copierdygtige. Eikonogen er derfor Fremkalder specielt for Øiebliksbilleder, medens for tilstrækkeligt exponerede Billeder Pyrogallol giver de klareste Negativer, og Hydrochinon ikke overgaaes ved overbelyste Plader. — Ved Anvendelsen af de tre Fremkaldere er Photographen bleven fritaget for at afpasse een og samme Fremkalder efter de enkelte Billeder. (*Ch. Centralbl.* 1891, II, S. 331.)

**Mønnie i Gummiringe for Conserves-Daaser.** I Anledning af, at *W. Reuss* fandt Bly i Conserver, især sure, der indeholdtes i Daaser, som vare samlede ved Falsning istedetfor ved Lodning, og at Mængden deraf ikke stod i noget Forhold til den Mængde, der fandtes i Daaser, der vare loddede, undersøgte samme de Gummiringe, der benyttedes til Tætning. I saadanne røde Ringe fra Paris, Wien og Tydskland, fandt han 60 Proc. og derover Mønnie. Han viste ogsaa ved Forsøg, at en stor Deel af dem gik over i Conserver, som han tilberedte i Daaserne paa sædvanlig Maade. — Da Gummifabrikanterne aldeles ikke interesserede sig for at gjøre nogen Forandring i denne Henseende, tog han selv Sagen i sin Haand og er efter flere Forsøg naaet til gunstige Resultater, og en Fabrik i Nordtydskland tilvirker nu en gros Gummiringe, der baade i technisk og hygicinisk Henseende ere tilfredsstillende. Fabrikken navngives ikke i vor Kilde. (*Ch. Zeitung*, 1891, No. 87, S. 1583.)

**Mikrochemisk Paaviisning af luftformig Svovlsyrling.** Naar man bringer en Glasstang, befugtet med en Blanding af Chlorvand, Saltsyre og Chlorbarium i en Atmosphære, der indeholder Svovlsyrling, dannes der efter *Denigès* Krystaller af Bariumsulphat, der under Mikroskopet vise som langagtige Firekanter, der enten optræde isolerede eller i Korsform. Det forudsættes, at der ikke findes Svovlsyredampe, hvorom man kan overbevise sig ved en Glasstang, som blot er befugtet med syret Chlorbariumopløsning.

Nævnte benytter endvidere i samme Øiemed et af de af ham beskrevne meget lidet opløselige krystalliserede Forbindelser mellem svovlsyrlige Metalsalte og primære aromatiske Aminer, saaledes Cadmiumanilinsulphat. Hertil anvendes en mættet Cadmiumnitratopløsning, som er fortyndet med 20 Gange saameget af en Anilinopløsning af 20—25 Gr. pr. Liter; i det Øieblik den skal bruges, blander man lidt af den med 100 Rumfang Eddikesyre. Bringes en Glasstang befugtet hermed i en Svovlsyrling holdende Atmosphære, overtrækkes den hurtigt med en hvid Hinde, der under Mikroskopet viser meget regelmæssige hexagonale Blade. (*Ch. Zeitung*, Rept., 1891, S. 287.)

---

# Literatur.

## Tidsskrifter [1]).

(s. Aarg. 1891, Side 349).

**Journal de physique.** *Septbr.—Decbr. 1890.* Pellet: Différence de potentiel entre électrodes et électrolytes. | Homén: La resistance électrique du gaz. | Mathias: Sur la chaleur de vaporisation des gaz liquéfiés. | Poincaré: Sur la conductibilité des électrolytes aux hautes températures. | Hulin: Sur un nouveau galvanomètre pouvant servir d'ampèremètre ou de veltmètre. | Poincaré: Forçes électrom. dans les électrolytes fondus.

**Elektrotechnische Zeitschrift.** *1891; H. 20.* Uppenhorn: Elektrische Eisenbahnzugsbeleuchtung.* | Grawinkel: Ueber die Oekonomie der Stromgebung im Telegraphenbetriebe. | Ewershed: Der magnetische Stromkreis der Transformatoren (Forts.).*

— — *1891, H. 21.* Versuche mit hochgespanntem Wechselstrom.* | Förderreuther: Verwendung der Gleichstrommaschinen für Wechselstrom.* | Das grosse Wiedemann'sche Galvanometer*.

— — *1891, H. 22.* Krapp: Ueber Vorschaltwiederstände an parallel geschalteten Bogenlampen. | Der Coulombzähler von Schuckert & Co.* | Imhoff: Elektricitätszähler der Firma I. Einstein & Co.* | Transportable Morse-Farbschreiben-Stationen System »Czeija & Nissl« in Wien.* | Swinburne: Die Vertheilung der Energie durch Transformatoren.*

— — *1891, H. 23.* Tesla: Erscheinungen bei Wechselströmen mit hoher Wechselzahl. | Sahulka: Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Stromimpulsen und elektrischen Wellen in langen Drähten.* | Feussner: Kombinationsschaltung elektrischer Wiederstandssätze.* | Heim: Zur Frage der Lebensdauer der Akkumulatoren. | Evershed: Der magnetische Stromkreis der Transformatoren (Forts.)* | Bois-Reymond: Einige theoretische und experimentelle Untersuchungen über Drehstrom.*

**Dingler's Polyt. Journal,** *Bd. 281,* H. *11*; $^{11}/_{3}$ *1891. Spiritusfabrikation.* Verwendung der Flusssäure und der schweflichen Säure zur Erzielung reiner Gährungen, v. Märcker. Versuche mit neutralem schweflichsaurem Natron und doppelschweflichsaurem Kalk zur Vergährung

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

von Maischen, v. Heinzelmann. | Die Geschwindigkeit der Elektricität. | Elektromagnetischer Trennapparat. | Volumetrische Bestimmung der dampfförmigen Kohlenwasserstoffe.

— — *Bd. 281, H. 12*; $^{15}/_{9}$ *1891.* Stationsmelder für Eiserbahnen, v. Allchon.* | Telephon und Ruhklocke, v. Furtado.* | Marés's Elektricitätszähler.* | Elektrischer Aufzug der Detroit Motor Comp.* | Elektrischer Motor der Spague Comp. für Minenzwecke.* | *Spiritusfabrikation*: Die Vergährungsfähigkeit der Maische und die Heferassen, v. Delbrück. Erscheinungen über Feinspritgewinnuug mittelst des Ilges'schen Feinspritautomaten und nach dem Verfahren von Traube. | Prüfung von Petroleumbenzinen.

— — *Bd. 281, H. 13*; $^{25}/_{9}$ *1891.* Ueber Prüfung der Schmiermittel mit specieller Berücksichtigung der Petroff'schen Methode, v. Künkler. | *Spiritusfabrikation*: Untersuchungen über Diastase, v. Szilaggi. Ueber einen 18 Proc. Alkohol ergebenden Gährungserreger, v. Schrohe. Ueber die Bildung der höheren Alkohole während der alkoholischen Gährung, v. Lindet. | Namen- und Sachregister des 281. Bandes.

— — *Bd. 282, H. 1*; $^{2}/_{10}$ *1891.* Von der Frankfurter elektrotechnischen Ausstellung. | Die Telegraphie auf der elektrischen Ausstellung zu Frankfurt, v. Zetzsche. | Heidecke's elektrische Kraftmaschine mit schwingender Bewegung.* | Der Roheisenproces im Cose'schen Martinofen, v. Leo. | Hauptbestimmungen des deutschen Zuckerbesteurungs-Gesetzes. | Durchflussröhre für ununterbrochene Polarisation, v. Pellet. | Ueber die Arbeit mit dem Yarian-Verdampfapparat. | Die Nutzbarmachung der Kanaljauche, v. S. Rider Cook. | Bestimmung der Beimengungen in Rohparaffin, v. J. St. Thomson.

— — *Bd. 282, H. 2; 9. Octob. 1891.* Lüftungsanlagen im Anschluss an Heizsysteme. VIII. Wirkung der Druckluft bei Heizungsanlagen. | Die Telegraphi auf der elektrischen Ausstellung in Frankfurt.* Der Börsendrucker von Siemens und Halske.* | Die Telephonsender — bezieh. Mikrophon-Patente. | Der Roheisenprocess im basischen Martinofen, v. Leo. | Wulff's Verkochung von Zuckersäften auf Korn. | Verarbeitung des Zuckerrohrs auf den Hawaischen Inseln (Mühle u. Diffusion). | Ausdehnung des Holzes unter dem Einfluss der Feuchtigkeit. | Vergleichende Untersuchung Strom- u. Spannungsmesser für Gleichstrom.

— — *Bd. 282, H. 3; 16. Octob. 1891.* Neue Erdölmaschinen.* | Lüftungsanlagen etc. (Forts.). | Lüftung bei gleichzeitiger Anfeuchtung der Frischluft, v. Schmid und Köchlin.* | *Explosivstoffindustri*: Ecrasit. Ammonit. Bestimmung der Verbrennungs-Temperatur von Explosivstoffen, v. Wuich. Entzündungstemperaturen für Explosivstoffe. Einfluss der Luftverdünnung auf die Verbrennung von Zeitzündern, v. Roth. Wellenförmige Pressungen entstanden durch Verbrennung von Explosivstoffen im geschlossenen Raume, v. Vieille. Unzeitige Entzündung von Schüssen beim Bergbau. | Fortschritte der Photographie u. der photomechanischen Druckmethoden, v. Eder u. Valenta- | *Zuckerfabrikation*: Scheidung des Rohrzuckerstoffes, v. Watts. Mechanisches Filter, v.

Sindelar; desgl. von Philippe. | Jess's Braunsteinelement. | Neue Legiernngen. Neue Aluminiumlegierung.

— — *Bd. 282, H. 4; 23. Octob. 1891.* Neue Erdölmaschinen. | Zugmesser nach Scheurer-Kastner.* | Der Roheisenprocess im basischen Martinofen.* (Fortsz.) | *Explosivindustri:* Sprengung von Felshindernissen in Strömen, Häfen u. dgl.* | Fortschritte in der Photographi etc.: Lichteffect der Magnesiumlampen, v. Eder. Magnesiumlampen von Miethe, von Hruza und von Haake u. Albers. Onthochromatisches Verfahren. Entwickler der Bromsilbergelatineplatten. Verstärken und Abschwächen von Negativen sowie von Opalbildern. Biegsame photographische Platten, »Films«. | *Zuckerfabrikation:* Oberflächenverdampfer, v. Schwager.* Herstellung v. Würfelzucker, v. May.* | Cement als Dichtungsmaterial. Magnesitplatten. Kaiser und Schmidts Telephon.

— — *Bd. 282, H. 5; 30. Octob. 1891.* Neue Erdölmaschinen.* | Ueber Condensationsanlagen.* | Die Telegraphi auf der elektrischen Ausstellung in Frankfurt.* | Mittheilungen aus der Cementtechnik, v. A. Busch: Festigkeitsprüfungen. Erhärten des Cementes. Einfluss des heissen Wassers auf das Erhärten. Hochofenschlacke als Cement verwendet. Einfluss der Magnesia. Sandsusatz. | Wirkung der Magnesia in Portlandcementen.

---

## Nekrolog.

Den berømte belgiske Chemiker, Professor i Chemi ved Militær-Academiet i Brüssel, *Jean Servais Stas*, er død den 13de December 1891 i Brüssel. Stas var født den 21de August 1813 og opnaaede saaledes en Alder af 78 Aar. Oprindeligt havde han studeret Medicin, men han førtes senere ved sin Forkjærlighed for Naturvidenskaberne til Studiet af Chemien og Physiken. Han kom som yngre til at arbeide i *Dumas*'s Laboratorium under denne berømte Chemikers personlige Ledelse. Blandt de fundamentale Spørgsmaal, som dengang beskjæftigede Chemikerne, var ogsaa Spørgsmaalet om Kulstoffets nøiagtige Atomtal. Ved Sammenligning af Iltens og Kulsyrens Vægtfylder havde *Biot* og *Arago* fundet, at dette Tal var 75,33, naar Iltens Atomtal sattes = 100, medens *Berzelius* og *Svanberg* ved Undersøgelse af kulsuurt og oxalsuurt Blyilte vare komne til et andet Resultat, idet de fandt Kulstoffets Atomtal = 12,2—12,3.

Ved Analysen af meget kulstofrige Forbindelser som Naphtalin viste det sig, at man ved Beregning af Analysens Resultat med Anvendelse af den for Kulstoffet antagne Atomvægt fandt mere end der svarede til den anvendte Mængde Naphtalin, og

det fremgik altsaa tydeligt heraf, at der maatte være begaaet en Feil ved Bestemmelsen af Kulstoffets Atomtal. Dette gav Anledning til et af Stas's første Arbeider, idet han i Forening med Dumas paany bestemte dette Atomtal; de forbrændte bekjendte Mængder reent Kulstof, Graphit eller Diamant, i reen Ilt og bestemte Vægten af den dannede Mængde Kulsyre. Ved denne nye Methode lykkedes det dem at vise, at der var indløbet en Feiltagelse ved den af Berzelius udførte Bestemmelse; de fandt for Kulstof Atomvægten 75 (O = 100) eller med andre Ord, at Kulstoffets Atomvægt nøiagtigt var $\frac{3}{4}$ af Iltens, et Resultat, der, som enhver vil forstaae, havde den største Betydning for Beregningen af de organiske Forbindelsers Sammensætning af de ved Analysen fundne Tal. Det fundne simple Forhold mellem Kulstoffets og Iltens Atomtal kunde ikke andet end henlede Opmærksomheden paa *Prout*'s Hypothese, der efter i Begyndelsen at have været antaget af en stor Deel fremragende Chemikere, senere var bleven erkjendt som urigtig, da Berzelius ved sine udmærkede Atomtalbestemmelser viste, at den ikke stemte med Erfaringen. Den Omstændighed, at der havde viist sig en Feil i Berzelius's Bestemmelse af Kulstoffets Atomtal, bevirkede nu, at man tænkte sig Muligheden af, at der ogsaa kunde klæbe lignende Feil ved andre af ham udførte Atomtalbestemmelser, og at Prout's Hypothese maaskee alligevel kunde være berettiget.

Stas gjenoptog senere alene Forsøget paa at bestemme Kulstoffets Atomtal, idet han modificerede den tidligere anvendte Methode; han bestemte Vægten af den Mængde Kulsyre, der blev dannet ved Reduction af en bekjendt Mængde Kobberilte ved Indvirkning af Kulilte; det af ham sammen med Dumas fundne Tal blev herved fuldtud bekræftet.

Resultatet opfordrede til at gjenoptage Undersøgelsen af den Prout'ske Hypotheses Gyldighed, tilmed da *Dumas* forsvarede den. Dette Arbeide udførte *Stas*, og det optog en lang Aarrække af hans Liv; i Løbet af 30 Aar udførte han en Række Atomtalbestemmelser, der udmærke sig ved en uforlignelig Nøiagtighed, og som altid vil være sikkert Grundlag for vort Kjendskab til disse Constanter. Han kunde som almindelig Slutning udlede af sine Undersøgelser, at der ikke findes nogen fælles Divisor for Grundstoffernes Atomtal, og at Prout's Hypothese maa betragtes som en Illusion. Blandt de Atomtal, som

Stas har bestemt, bør særligt nævnes Tallene for Qvælstof, Chlor. Svovl. Kalium. Natrium, Bly og Sølv.

Da *Marignac* senere reiste det Spørgsmaal, hvorvidt Grundstofferne indgaae i Forbindelserne paa en uforanderlig Maade i Forhold til deres Atomtal, gjenoptog Stas paany sine Undersøgelser, og viste klart og utvivlsomt, at Grundstofferne indgaae i de chemiske Forbindelser nøiagtigt og uforanderligt i Forhold til deres Atomtal. Betydningen af disse hans Undersøgelser vil staae klart for enhver, naar det erindres, at det af Marignac reiste Spørgsmaal berørte Grundlaget for hele Nutidens Chemi; hvad Udførelsen angaaer, da er den et Mønster paa Nøiagtighed. og viser den høie Rang Stas indtog som Analytiker; ingen er i den Henseende naaet saa høit som han.

Endnu en Gang maatte Stas forsvare Grundlaget for Nutidens Chemi. *Lockyer* havde som Resultat af en Række spectroskopiske Undersøgelser af Sollyset og visse Stjernetaager meent at kunne slutte, at flere af de Stoffer, der betragtes som Elementer, indeholdtes i Solen og Stjernetaagerne deels som saadanne, men deels ogsaa som Dissociationsproducter af de almindelige Grundstoffer; jo høiere en Stjernes Temperatur er, desto simplere skulde dens Bestanddele være sammensatte. Stas har derefter som Resultat af flere Aars Arbeide viist, at Grundstofferne ere uforanderlige ved Indvirkning af de Kræfter, der staae til vor Raadighed. Spectrene af disse Grundstoffer ere forskjellige, alt eftersom det Lys de udsende skyldes en almindelig Temperaturforhøielse af deres Dampe, eller en elektrisk Udladning; Stas viste, at Solens Lys ikke alene har saadanne Egenskaber, der hidrøre fra ophedede Dampe, men ogsaa saadanne, der ledsage den elektriske Udladning; Solen er med andre Ord et elektrisk Fyr, og derfor kan der ikke gives Lockyer Medhold i hans Anskuelse, da han er gaaet ud fra den Forudsætning, at det kun var hede, glødende Dampe, der var Gjenstand for Undersøgelse, og ikke har taget Hensyn til den anden Mulighed, der er tilstrækkelig til at forklare den Omstændighed, at Spectrallinierne fra Chromosphæren ofte viste heelt andre Egenskaber end de Linier, man kunde fremkalde paa sædvanlig Maade ved Undersøgelse af de glødende Dampe af en flygtig Metalforbindelse.

Foruden Undersøgelser paa de ovenfor omtalte Omraader

har Stas udført mange andre værdifulde Arbeider paa den analytiske og industrielle Chemies Omraader, ligesom han ogsaa i sin Tid i Forbindelse med Dumas har undersøgt de Omdannelser, som Alkohol, Æther og beslægtede Forbindelser lider ved Indvirkning af Alkalier; særlig bekjendt er den *Stas-Otto*'ske Methode til Alkaloidundersøgelse.

Stas var i Løbet af sin lange Virksomhed bleven hædret paa mange Maader; i 1877 var han blevet Æresmedlem af det tyske chemiske Selskab i Berlin; han havde af Royal Society i London modtaget *Davy*-Medaillen, og da han den 5te Mai 1891 feirede sit 50 Aars Jubilæum som Medlem af det belgiske Videnskabernes Academi, blev der præget en Medaille til Hæder for ham, som tillige med en stor Mængde Adresser fra videnskabelige Selskaber og Universiteter i mange Lande blev overrakt ham i et Festmøde af det belgiske Academi.

O. T. C.

---

## Det 14de skandinaviske Naturforskermøde.

Efterat det ved Forhandlinger mellem de trende Landes Bestyrelser er bestemt, at *det 14de Møde af skandinaviske Naturforskere* skal afholdes i Kjøbenhavn i Begyndelsen af Juli Maaned d. A., tillader undertegnede danske Bestyrelse sig herved at indbyde Natur- og Lægevidenskabernes Dyrkere og særlige Velyndere til Deeltagelse i nævnte Møde i Dagene fra Mandagen d. 4de til Lørdagen d. 9de Juli incl.

Foruden Fællesmøderne vil der som sædvanligt blive afholdt Møder indenfor de enkelte Sectioner, af hvilke man agter at foreslaae dannet følgende:

en for Mathematik og Astronomi,
- - Physik,
- - Chemi,
- - Pharmaci,
- - Mineralogi og Geologi,

en for Botanik,
- - Zoologi,
- - Medicin,
- - Physiologi og Anatomi.

De, som ønske at deeltage i Mødet, anmodes om inden d. 11te Juni at melde sig med Angivelse af Stilling og Adresse samt af den Section, i hvis Arbeider de maatte ønske at deeltage, til en af Generalsecretærerne (nemlig for Sverige Prof. Dr. Axel Key, Stockholm; for Norge Prof. Dr. H. Mohn, Christiania; for Danmark Dr. Haldor Topsøe, Kjøbenhavn V.), idet man skulde ønske saavidt muligt samtidigt at erholde anmeldt de Foredrag, som tør paaregnes i de forskjellige Sectioner.

De Æmner, som agtes fremsatte til Discussion i Sectionsmøderne, bedes anmeldte hos undertegnede danske Generalsecretær inden d. 15. Mai, for at de i betimelig Tid kunne blive offentliggjorte.

Mødets Bureau, hvor Medlemskortene løses mod Betaling af 10 Kr. og al fornøden Oplysning meddeles, vil blive aabnet d. 1ste Juli i den polytechniske Læreanstalt.

*Fr. Johnstrup.* *Chr. Lütken.* *C. Reiss.*

*Julius Thomsen.* *Haldor Topsøe.* *F. Trier.* *Eug. Warming.*

Formand. Generalsecretær.

---

# Opgaver i Physik og Chemi ved den polytechniske Læreanstalts Examiner i Januar 1892.

*A. Examen for Chemikere.*

Ved *1ste Deels skriftlige Prøve* vare Opgaverne: 1, *Chemi*. Metallerne Magnium, Zink og Cadmium samt deres Forbindelsers chemiske Egenskaber beskrives og sammenlignes. — 2, *Mechanisk Physik og Optik*. Lydens Hastighed. — 3, *Varmelære, Magnetisme og Elektricitet*. Den galvaniske Polarisation og dens Anvendelser.

Ved *2den Deels praktiske Prøve* (4 Examinander) vare Opgaverne i *Chemi*: *Uorganisk Præparat*. 1. Chromacetat af 50 Gr. Kaliumdichromat. 2. Jerntveilte af 30 Gr. Jern (gjennem Ferrooxalat.) 3. Phosphoroxychlorid af 100 Gr. Phosphortrichlorid. 4. Kaliumtinchlorid af 30 Gr. Tin. — *Organisk Præparat*. 1. Æthylbromid af 60 Gr. Brom. 2. Tveviinsuur Ammoniak af 150 Gr. Viinsteen. 3. Methylacetat af 100 Gr. Methylalkohol. 4. Diæthylæther af 700 Gr. 95 Proc.'s Viinaand. — *Qvalitativ uorganisk Analyse*. 1. Zinkholdig Kobberkiis (med Spor af Kalk, Magnesia og Sand) samt mindre Mængder af Svovlarsen, Svovlantimon og kulsuurt Natron. 2. Emaillemasse, som indeholdt Kiselsyre, Phosphorsyre, lidt Tinsyre, Spor af Chlorbrinte og Svovlsyre, fremdeles Kalk og i mindre Mængde Leerjord, Jerntveilte, Magnesia, Kobberilte, Kali og Natron. 3. Phosphorsuur Kalk, Baryt, Magnesia, Ammoniak og Zinkilte, omtrent lige Dele af hvert, samt Kaliumdichromat. 4. Chromjernsteen, der indeholdt Magnesia, Leerjord, Kiselsyre, Vand med Spor af Kali og kulsuur Kalk. *Organisk Analyse*. 1. Viinsuur og oxalsuur Ammoniak og saltsuur Chinin. 2. Oxalsuurt Jernforilte, eddikesuur og benzoesuur Kalk. 3. Eddikesuurt Natron, Albumin og Rørsukker. 4. Oxalsuurt, citronsuurt og eddikesuurt Blyilte. — *Uorganisk qvantitativ Analyse*. 1. Kulstof og Brint i en Blanding af viinsuur Kalk og smeltet Blychromat. 2. Zink i en Legering af Sølv, Bly, Zink og Nikkel. 3. Kiselsyre i en Blanding af Talk og basisk Kobbersulphat. 4. Qvælstof i en Blanding af Børnemeel og svovlsuur Ammoniak.

Ved *2den Deels skriftlige Deel* vare Opgaverne: *Uorganisk technisk Chemi*. Fabrikationen af Soda efter Ammoniakmethoden og af Kryolith. — *Organisk technisk Chemi*. Fabrikationen af Sæber.

*B. Examen for Mechanikere og Ingeniører.*

Ved *1ste Deels skriftlige Prøve* vare Opgaverne i *Chemi*: De vigtigste kulsure Salte, deres Forekomst, Fremstilling, Egenskaber og Anvendelse. *Physik*: Samme Opgaver som for Chemikere.

---

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**1. BIND. 1892. 2. HEFTE.**


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* E. Buch: Hvad er Centrifugalkraft? S. 33. — K. Prytz: Bemærkninger til Cand. Buchs Afhandling »Hvad er Centrifugalkraft?« S. 40.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Acidimetriske og jodometriske Bestemmelser ved Hjælp af Azotometret, S. 43. Bidrag til Kundskaben om Knaldgassens Egenskaber, S. 49. — Technik. Uddrag af de tydske Fabrikinspectørers Beretning for 1890, S. 51. Flygtig Jernforbindelse i Vandgas, S. 53. Fjernelsen af Svovl fra flydende Raajern, S. 54. Forandringer af Porcellainsglasurer ved Brændingen, S. 54. Flussyremethoden i Spiritusfabrikationen, S. 56. Svovlkulstof-Vand anvendt mod Phylloxera, S. 58. — Mindre Meddelelser, S. 59. (Laboratorium for chemisk Technologi. Specialcursus for Sukkertechnikere. Rentabiliteten af de tydske Fabrikker. Capillæranalysen. Roesukkerfabrikker i Nordamerika. Diffusion, anvendt paa Sukkerrør. Offenlig Anerkjendelse.)

*Literatur.* Bøger og Tidsskrifter, S. 61.

*Dødsfald i 1891,* S. 64.


## Hvad er Centrifugalkraft?


Af Cand. mag. **E. Buch.**


Det er altid uheldigt, naar et Begreb opfattes og defineres paa forskellige Maader af de forskjellige Fremstillere. Men er man sig Uenigheden bevidst, og gjør man bestemt Rede for, hvori Forskjellen bestaaer, undgaaer man dog Begrebsforvirringen, der umuliggjør en virkelig Forstaaelse af de Fremtoninger, der berøres af det betragtede Spørgsmaal. For Centrifugalkraftens Vedkommende har jeg nu ved at gennemgaae endeel Lærebøger i Physik fundet to ganske forskellige Opfattelser. Men det forekommer mig tillige, at ialtfald flere af Forfatterne ikke

er sig denne Forskel bevidst, og jeg har mangfoldige andre Erfaringer for, at der overfor dette Spørgsmaal hersker en betydelig Begrebsforvirring. Det turde maaskee derfor ikke være afveien at undersøge Spørgsmaalet lidt nærmere.

Den ene af de nævnte Opfattelser findes i afdøde Etatsraad Lorenz's, i Prof. Christiansens og Docent Prytz's Lærebøger, og gaaer ud paa, at Centrifugalkraften er Centripetalkraftens Reaction; udgaaer altsaa Centripetalkraften fra Legemet A og virker paa B, saa udgaaer Centrifugalkraften fra B og virker paa A. Er f. Ex. Solens Tiltrækning paa Jorden Centripetalkraft, bliver Jordens Tiltrækning paa Solen Centrifugalkraft. — Denne Definition er klar og tydelig, og er ogsaa af de nævnte Forfattere i det Hele conseqvent gjennemført —, dog maa undtages et enkelt Tilfælde, der senere skal blive omtalt.

Ikke fuldt saa tydelige er de Forklaringer af Centrifugalkraften, der ere givne i Prof. *Dahlanders*, Docent *Ellingers* og Adjunct *Jul. Petersens* og Cand. polyt. *Forchhammers* Lærebøger. Da det af den Grund bliver nødvendigt at betragte dem lidt nærmere, maa det være mig tilladt at fremsætte dem i deres Heelhed.

I Prof. *Dahlanders* »Lärobok i fysik«, § 22, S. 33 staaer:

»En verkan, som härrör af trögheten, är *centrifugalkraften,* uppkommande vid kroklinig rörelse och särskildt vid en kropps rotation kring en axel. Kroppen sträfvar nemligen til följd af trögheten att fortgå i rätt linie, men tvingas att aflägsna sig derifrån och utöfvar dervid ett motstånd, som utgör centrifugalkraften och verkar utåt i radiens rigtning.«

I Docent *Ellingers* »Lærebog i mechanisk Physik«, § 28, S. 37 staaer:

»*Centrifugalkraften* er den fra Inertien hidrørende Modstand, som et Legeme udøver imod Bevægelsen i en krum Bane. Centrifugalkraften er altsaa Centripetalkraftens Reaction, og ytrer sig som en Bestræbelse hos Legemet til at vige bort fra det Centrum, om hvilket Bevægelsen skeer; den er i Størrelse lig og modsat Centripetalkraften.«

I Adjunct *Petersens* og Candidat *Forchhammers* »Mechanisk Physik«, § 106, S. 172—73 staaer:

»*Centrifugalkraft.* Naar et Legeme bevæger sig med jevn Hastighed i en Cirkel under Paavirkning af en Normal-

kraft eller midtpunktsøgende Kraft, gjør det paa Grund af sin Inerti en Modstand imod saaledes stadig at føres ud af den retlinede Bane (Tangenten). Denne Inertimodstand føler man som et udadgaaende Træk, naar man svinger en Sten rundt i en Snor eller Slynge; man kalder det et Centrifugaltræk. Paa samme Maade vil en Kugle, der løber rundt i en vandret cirkelformet Rende udøve et Centrifugaltryk paa denne. Da disse Træk og Tryk fremkomme som Reactioner imod Normalkraften, maae de være ligesaa store som denne, altsaa lig $\frac{mh^2}{r}$ eller $\frac{4\pi^2 rm}{T^2}$.

Dersom Normalkraften ophører og Legemet bliver frit, vil det bevæge sig udad efter Tangenten. — — — — — — —

Skjøndt disse Tryk og Bevægelser kun skyldes Legemets Inerti, vil det dog see ud, som om de hidrørte fra en midtpunctflyende Kraft, der udefra tog fat paa Legemet. Denne tilsyneladende Kraft kaldes *Centrifugalkraften*, og maales ved de Tryk og Træk, man troer den er Aarsag til. Navnligt vil En, der selv deeltager i Kredsbevægelsen, let see en Centrifugalkraft i Inertien. — — — — — — — — — — — —

Ved Beregning af Opgaver, som handle om Cirkelbevægelse med jævn Hastighed, er det lettest at tænke sig anbragt paa Legemet to lige store og modsatte Kræfter, hver lig $\frac{mh^2}{r}$ eller $\frac{4\pi^2 rm}{T^2}$, den ene efter Radien og den anden i modsat Retning; dette forandrer ikke den Bevægelse, som finder Sted, men da den af de tilføiede Kræfter, som virker indad, alene kunde frembringe den samme Bevægelse, saa maa der være *Ligevægt mellem alle de virkelig tilstedeværende Kræfter* og den tænkte udadgaaende Kraft, *Centrifugalkraften.*«

Jeg vil først betragte Prof. Dahlanders og Docent Ellingers Fremstillinger. De er begge enige om, at Centrifugalkraften er den fra Inertien hidrørende Modstand, som et Legeme gjør mod at tvinges ud af den retlinede Bane. Men hertil maa strax bemærkes, at denne »Inertimodstand« aldeles ingen Kraft er. Den er blot et Udtryk for, at der skal en Kraft, et Arbeide til for at forandre et Legemes Bevægelsestilstand; det vilde aldrig falde os ind, naar vi skulde undersøge, hvilke

Kræfter der paavirke et eller andet Legeme, da at indføre Inertimodstanden; thi da denne altid maa være lige stor med og rettet modsat Resultanten af de virkende Kræfter —, hvilket ogsaa baade Docent Ellinger og Adjunct Petersen og Cand. Forchhammer for dette særlige Tilfælde fremhæve —, vilde vi derved komme til det sørgelige Resultat, at der overhovedet ingen Bevægelse kan fremkomme.

Men er Inertimodstanden altsaa ingen Kraft, saa bliver det uheldigt som her at kalde den Centrifugal*kraft*, og det kan i hvert Fald ikke forsvares at gjøre det uden udtrykkeligt at gjøre opmærksom paa, at Benævnelsen ikke er correct. Men Ulykken er, at saavel Prof. Dahlander som Docent Ellinger selv synes at opfatte den som Inertimodstand definerede Centrifugalkraft som en virkelig Kraft. Docent Ellinger har saaledes følgende Exempel: »I Axens Forlængelse (paa en Centrifugalmaskine) sættes en lodret Stang, og fra dennes øverste Ende hænger der Kugler ned i Traade af forskellig Længde; under Omdreiningen slaae disse Kugler ud, og under constant Omdreiningshastighed holder hver enkelt Kugles Traad sig med constant Vinkel mod Stangen. *Kuglen er da underkastet to Kræfter: Centrifugalkraften K og Kuglens Vægt P; disse Kræfters Resultant**) falder i Traadens Forlængelse« o. s. v.

Det bekjendte Exempel med en roterende Vædske, hvis Overflade antager Paraboloide-Form, behandles baade af Prof. Dahlander og Docent Ellinger saaledes, at en Vædskedeel i Overfladen betragtes som paavirket af Tyngden og Centrifugalkraften, hvis Resultant skal staae vinkelret paa Overfladen.

Man seer altsaa, at baade Prof. Dahlander og Docent Ellinger definerer Centrifugalkraften som den fra Inertien hidrørende Modstand, men ikke desto mindre udenvidere behandler den som en almindelig Kraft: sammensætter den med andre Kræfter o. s. v.

Nogen Forklaring paa denne mærkelige Fremgangsmaade finder vi nu hos Docent Ellinger i Sætningen: »Centrifugalkraften er altsaa Centripetalkraftens Reaction;« thi Centripetalkraftens Reaction maa jo nødvendigviis selv være en Kraft. Men uheldigviis indeholder den nævnte Sætning en ny, skjæbnesvanger Misforstaaelse: at Reactionen skulde hidrøre fra det

---

*) Udhævet af mig.

bevægede Legemes Inerti. Den samme Misforstaaelse findes endnu tydeligere udtalt hos Adjunct Petersen og Cand. Forchhammer: »Paa samme Maade vil i alle Tilfælde et Legemes Inertimodstand være lig og modsat den Kraft eller Resultanten af de Kræfter, som accelerere Legemet, ganske i Overensstemmelse med Loven om den lige store Virkning og Modvirkning.« (§ 98, S. 161).«

At der skal en Kraft, udgaaende fra et vist Legeme A, til for at forandre Legemet B's Bevægelsestilstand, er en Lov: Inertiens Lov; Kraften maales ved Productet af B's Masse og den Acceleration, B har faaet ved Kraftens indvirkning: det er nærmest denne Størrelse, man ofte — med et ikke ubetinget heldigt Udtryk — kalder B's Inertimodstand. At der *fra* B *paa* A virker en anden Kraft, ligesaa stor som men modsat rettet af den første, er en ganske anden Lov: Loven om Action og Reaction, der ikke i mindste Maade kan udledes af den første. *Enten* maa d'Hrr. Ellingers, Petersens og Forchhammers Inertimodstand være den sidstnævnte Reaction: den virker da paa A, og kan aldeles ikke komme i Betragtning ved Undersøgelsen af B's Bevægelse; *eller* ogsaa har den sin sædvanlige Betydning: Forøgelsen af B's Bevægelsesmængde, men isaafald er den aldeles ingen Kraft og kan ikke behandles som saadan.

Fastholder man ikke bestemt dette »enten—eller«, føres man med logisk Nødvendighed til et andet »enten—eller«, der har den ubehagelige Egenskab, at det bliver lige galt, hvilken Udvei man saa vælger: enten maa nemlig isaafald Inertimodstanden i sædvanlig Forstand være en Kraft, eftersom den skal være en Reaction; eller ogsaa kan Reactionen ingen Kraft være. Docent Ellinger valgte, som vi saa, den første Udvei. Adjunct Petersen og Cand. Forchhammer har derimod valgt den sidste, idet de lade Centripetalkraftens Reaction være en indbildt, tilsyneladende Kraft, der »maales ved de Tryk og Træk, man troer den er Aarsag til.» Er disse Tryk og Træk da ikke virkelige Kræfter? Skulde det være muligt at benægte det?

Jeg haaber saaledes at have paaviist, at Docent Ellingers og Adjunct Petersens og Cand. Forchhammers Opfattelse af Centrifugalkraften som Heelhed ikke lader sig fastholde. Kunde nu ikke Inertimodstanden eller Bestræbelsen efter at bevæge sig i en ret Linie og altsaa fjerne sig fra Bevægelsens Cen-

trum kaldes for Centrifugalkraft? Det kan nemlig ikke nægtes, at dette nærmest er den populære Opfattelse af Ordet, hvilket ogsaa finder sit Udtryk i Benævnelserne Centrifuge, centrifugere, Centrifugalmaskine o. lign. Men denne populære Opfattelse er netop meget uheldig, idet den virkelig opfatter Inertien som en Kraft, og den bør derfor paa ingen Maade støttes ved Indførelsen af Benævnelsen Centrifugal*kraft* for denne indbildte Kraft. Heller ikke i andre Henseender har man nogensomhelst Fordeel af at kalde Inertimodstanden for Centrifugalkraft, thi man er, som vi saae, aldeles uberettiget til at indføre den i Beregningerne som en Kraft.

Adjunct Petersen og Cand. Forchhammer have derimod i Slutningen af den citerede Paragraph en ganske anden Definition af Centrifugalkraften, der i Virkeligheden ikke har noget at gjøre med den, der fremsættes i den første Deel af Paragraphen. De definerer nemlig Centrifugalkraften som en *tænkt* Kraft, der skal holde Ligevægt med de virkelig tilstedeværende Kræfter, og som indføres for Beregningernes Skyld. Denne Definition er ligesaa klar og tydelig som den i Begyndelsen af denne Artikel omtalte, og kan forsaavidt være ligesaa berettiget som denne, naar blot den befries for den øvrige Tale om Inertimodstand, Reaction m. m. I Grunden er det jo ogsaa den, som baade Prof. Dahlander og Docent Ellinger benytter i deres Exempler, rigtignok uden at vide af det.

Vi har saaledes faaet to bestemte, men ganske forskellige Definitioner paa Centrifugalkraft: i begge Tilfælde er den lige stor med og modsat rettet Centripetalkraften; men i det ene Tilfælde er den dennes Reaction og paavirker altsaa det Legeme, hvorfra Centripetalkraften udgaaer; i det andet Tilfælde er det en *tænkt* Kraft, der paavirker samme Legeme som Centripetalkraften.

Hvilken af de to Definitioner skulle vi nu foretrække?

Efter den sidste er Centrifugalkraften en tænkt Kraft, der indføres for Beregningernes Skyld. Imidlertid er det for den Deel af Physiken, de her omtalte Lærebøger nærmest beskjæftiger sig med: den mere experimentale Deel, aldeles unødvendigt for Beregningernes Skyld at indføre nogen tænkt Kraft. Mechaniken. Mathematiken, den mathematiske Physik har vel Brug for en saadan, men skulde det være nødvendigt at kalde den Centrifugalkraft? Vi blive vist næppe af med Begrebs-

forvirringen paa dette Punct, saalænge Centrifugalkraften ikke faaer Lov at være en virkelig Kraft. Dette er den, hvis vi vil følge den anden Definition. At det ogsaa er meget passende at kalde Centri*petal*kraftens Reaction for Centri*fugal*kraft, maa vel indrømmes; kun maa man rigtignok ikke glemme, at den som Centripetalkraftens Reaction umulig kan virke paa samme Legeme som denne.

At jeg derfor som Physiker maa foretrække at definere Centrifugalkraften som Centripetalkraftens Reaction, kan vel næppe undre nogen; men jeg er forberedt paa Indsigelser fra den ene eller den anden Side og tør derfor ikke betragte det som det endelige Svar paa det Spørgsmaal, jeg har stillet. Men jeg maa opfordre anderledes tænkende til at fremkomme med deres Indsigelser, for at det muligviis kunde lykkes engang at blive enige paa dette Punct.

Der er endnu kun eet tilbage: hvorledes skal man behandle de forskellige Opgaver, der paa dette Omraade kunne stilles, uden at indføre en tænkt Kraft? Jeg skal vise dette paa de før omtalte Exempler fra Docent Ellingers Lærebog. Ved Exemplet med Kuglerne vilde jeg sige saaledes: saasnart en Kugle bevæger sig med jævn Hastighed i en vandret Cirkel, maa Resultanten af de virkende Kræfter være en Centripetalkraft, rettet mod Omdreiningsaxen, og med Størrelsen $\frac{4\pi^2 mr}{T^2}$. Kuglen paavirkes nu af to Kræfter: Vægten og Spændingen i Snoren —, med en Forandring i Figuren kan da Beregningen gjøres paa samme Maade som hos Docent Ellinger.

Exemplet med den roterende Vædske tages paa tilsvarende Maade: saasnart en lille Vædskedeel i Overfladen bevæger sig i en vandret Cirkel, maa Resultanten af de virkende Kræfter være en vandret Centripetalkraft. De virkende Kræfter er Vædskedelens Vægt og Trykket fra de omliggende Vædskedele; dette Tryk maa virke udad, vinkelret paa Overfladen.

Kun eet Exempel endnu vil jeg nævne: »Centrifugalkraftens« Indflydelse paa Accelerationen ved det frie Fald eller Legemets Vægt; thi underligt nok har jeg ikke et eneste Sted i de — jeg havde nær sagt utallige — Lærebøger, jeg har undersøgt, fundet dette Tilfælde correct behandlet. Selv de Forfattere, der definere Centrifugalkraften som Centripetal-

kraftens Reaction, sammensætte uden videre Jordens Tiltrækning og Centrifugalkraften til en Resultant liig Legemets Vægt*). Correct maa Sagen dog behandles saaledes: Forudsætter vi, at Jorden er en af homogene Lag bestaaende Kugle, maa dens Tiltrækning paa et Legeme ved dens Overflade overalt være den samme. Et saadant Legeme følger nu med Jorden i dens omdreiende Bevægelse, og beskriver altsaa en Cirkel med Centrum i Jordaxen. Vi kunne da opløse Jordens Tiltrækning paa Legemet i to Composanter; den ene er den Centripetalkraft, der er nødvendig for at fremkalde den nævnte Cirkelbevægelse; den anden bliver da Legemets Vægt. — Kortere kan det hele udtrykkes saaledes: den fra Jordens Tiltrækning paa Legemet hidrørende *absolute* Acceleration maa overalt ved Jordens Overflade være den samme; den *relative* (i Forhold til Jorden) maa derimod blive forskellig; men denne sidste er det, som vi maale ved vore Forsøg.

At denne Behandlingsmaade bliver en lille Smule vidtløftigere end den anden, skal jeg indrømme; men den har det Fortrin at være rigtig, hvad den anden ikke er, naar man ikke udtrykkeligt gjør opmærksom paa, hvad »Centrifugalkraft« i det Tilfælde vil sige.

Men for de to første Exemplers Vedkommende — og alle andre kunne jo behandles i Overensstemmelse med dem — troer jeg nok at kunne paastaae, at min Behandlingsmaade er ligesaa let og simpel som Docent Ellingers, og i hvert Fald langt naturligere end denne vilde være det, selv i det Tilfælde, at dens Rigtighed ikke kunde bestrides.

Som man seer, behøver jeg ved min Fremgangsmaade end ikke at nævne Ordet Centrifugalkraft: det er en særlig Fordeel i Tider, hvor dette Ord idag kan betyde eet, imorgen et andet.

---

## Bemærkninger til Cand. Buchs Afhandling: „Hvad er Centrifugalkraft?"

Af **K. Prytz.**

Ved at læse Cand. Buchs Afhandling blev jeg levende mindet om de Overveielser, jeg i 1885, under Udarbeidelsen

*) De Antydninger Docent Prytz giver af en Forklaring i nærværende Exempel, gaaer dog i en lidt anden Retning, men er, forekommer det mig, ikke heldigere.

af min Skolebog: »Naturlæren«. anstillede i Retning af at faae Klarhed og Correcthed ind i Læren om Cirkelbevægeisen, hvor jeg ved mange Leiligheder havde truffet den største Begrebsforvirring. Især var det Ordet »Centrifugalkraft, jeg ofte fandt misbrugt, og jeg nærede derfor det samme Ønske, som findes udtalt af Cand. *Buch*, nemlig heelt at undgaae at anvende det i Exemplerne. Ved Gjennemlæsning af Paragrapherne 114—116 i Udgaven af 1885 vil man derfor ogsaa see, at Ordet Centrifugalkraft eller midtpunctflyende Kraft kun findes anvendt i § 116, hvor det ikke lykkedes mig at tilveiebringe nogen Fremstilling, som gik ud fra den midtpunctsøgende Kraft, og som var anvendelig i en Bog af saa lille Omfang.

Jeg troer dog, at Cand. Buch nu og jeg i 1885 ere gaaede lidt for vidt i Retning af at undvære Ordet Centrifugalkraft (i Udgaven af 1887 af min Bog har jeg derfor ogsaa ændret Fremstillingen i modsat Retning for den roterende Vædskeoverflades Vedkommende). Man faaer aldrig det nævnte Ord fjernet fra det almindelige Talesprog, og i dette er det et Udtryk for en Række Erfaringer om Kraftvirkninger, som enhver gjør i det daglige Liv. Saadanne personlige Erfaringer hos Eleverne bør man bygge paa ved Underviisningen, selv om de ere uklart opfattede; de bør ikke afvises som Misforstaaelser, grundede paa Uvidenhed, selv om man kan gjennemføre at faae dem anerkjendte som saadanne, saalænge man har Eleven under sit Formynderskab. Er dette først forbi, og har Eleven glemt Formlerne i den Beviisførelse, der godtgjorde hans Misforstaaelse og casserede hans paa egen Haand indvundne Erfaringer, saa gjør det virkelige Liv sig nemlig atter gjældende, og da bliver let Følgen, at han vender sig med Mistillid mod den Videnskab, hvis Resultater han ikke kan forene med sine personlige Erfaringer; men dette er hverken heldigt for den ene eller den anden Part.

Er nu Ordet Centrifugalkraft knyttet til en Række Erfaringer, Eleven har gjort paa egen Haand, da bør dette Ord bibeholdes ved Underviisningen; men derfor behøver man ikke at lefle med Uvidenheden ved at bruge det ligesaa uklart som det skeer i daglig Tale; det maa have sin bestemte Definition, og det bør paatales, naar det *i Underviisningstimen* bruges i anden Betydning end den, man nu engang har fastsat. Eleven kan meget godt forstaae og let forsone sig med, at et Ord

som anvendes i en exact Videnskab, maa have een bestemt, begrændset Betydning, selv om det samme Ord i det daglige Liv bruges i udvidet Betydning til kort at betegne et Phænomen, hvis videnskabelig correcte Betegnelse vilde kræve flere Ord end man i Øieblikket har Tid eller Lyst til at anvende.

Definerer man nu Centrifugalkraften som Reactionen til Centripetalkraften (og jeg maa tilstaae, at jeg ikke kan forstaae, at man enten af Hensyn til Pædagogiken eller til Logiken kan føres til at lægge nogen anden Betydning i Ordet), da bør man efter min Mening og i Henhold til det ovenstaaende ogsaa bruge Ordet, hvor Fremstillingen kan simplificeres og lettes derved. Actionen har jo ingen Prioritet at hævde overfor Reaction; de opstaae samtidigt og forsvinde samtidigt; hvad man kalder Action, kan ligesaa godt kaldes Reaction, og omvendt. Jeg seer derfor ingen Grund til at udelukke den ene af de to Kræfter fra Fremstillingen; tvertimod kan det være ret heldigt ogsaa ved Omtalen af den krumlinede Bevægelse at minde om, at hver Kraft har sin Modkraft.

En Sætning af følgende Form: »Et Legeme af Masse $m$, der gaaer med jævn Hastighed $v$ i en Cirkel med Radius $r$, vil virke med en Centrifugalkraft $\frac{mv^2}{r}$ paa et andet Legeme« er utvivlsomt correct, og kan anvendes med Held i Fremstillingen af flere Forhold. Jeg har i Udgaven af 1887 anvendt Sætningen paa en roterende tung Vædske.

I Omtalen af Jordens Form har jeg, som Cand. Buch bemærker i Anm. S. 40 givet en Antydning af en Forklaring af Afvigelsen fra Kugleformen, og der benyttet den samme Sætning; han finder ikke, at jeg har været heldigere end mine Forgængere, og jeg vil indrømme ham, at en blot Antydning af en Forklaring i Reglen ikke har megen Værdi. Ved at tænke mig den Forklaring, Cand. Buch giver af Jordens Form, anvendt ved Underviisningen, stødte jeg paa den Vanskelighed, at Eleven kunde indvende, at et Legeme ved Jordens Overflade jo ikke blot er paavirket af Jordens Tiltrækning (denne er den eneste Kraft, som Cand. Buch omtaler som virkende paa Legemet), men ogsaa af Reactionerne fra Delene indenfor. Jeg troer derfor ikke Sagen kan afgjøres saa kort som Hr. Buch gjør det.

Jeg vil til Overveielse for Hr. Buch og andre, som maatte

interessere sig for Sagen, henstille følgende Fremstilling af Sagen. Antages Jorden at være en homogen, roterende Kugle, og betragtes en Vanddeel i Havets Overflade, da vil den paavirkes af Jordens mod Centrum rettede Tiltrækning og af Trykkene fra Nabodelene. Resultanten af disse Kræfter maa være Centripetalkraften for den betragtede Vanddeel, og som saadan være rettet vinkelret mod Rotationsaxen. Dette er i Almindelighed ikke muligt, naar Jorden er en Kugle, men bliver det, naar den faaer en passende fladtrykt Form. Resultanten af de nævnte Tryk fra Nabodelene er ligestor med den iagttagne Virkning af Tyngdekraften paa vedkommende Vanddeel, og den sees let at variere paa den bekjendte Maade med Bredegraden.

---

**Acidimetriske og jodometriske Bestemmelser ved Hjælp af Azotometret.** I Aaret 1886 har *Lunge* angivet en Methode til volumetrisk Bestemmelse af virksomt Chlor i *Chlorkalk*. 10 Gr. Chlorkalk opløses i 250 Ccm. Vand. 5 Ccm. af denne Opløsning, svarende til 0,2 Gr. Chlorkalk, bringes i Sønderdelingskarrets ydre Rum; i dets indre Rum bringes c. 2 Ccm. almindelig Brintoverilte, og derpaa foretages Bestemmelsen paa sædvanlig Maade. Beregningen er simpel nok; thi idet Processen er følgende: $CaOCl_2 + H_2O_2 = CaCl_2 + H_2O + O_2$, svarer et Iltatom til et Atom virksomt Chlor; man kan derfor regne, som om de fundne Ccm. Ilt ligefrem var Ccm. Chlor.

Vil man bestemme Chlorkalkens Værdi i Grader Gay Lussac, hvorved forstaaes Liter Chlor ved 0° og 760 Mm. Tryk, udviklede af 1 Kgr. Chlorkalk, da vil hver Ccm. Ilt, der udvikles af 0,2 Gr. Chlorkalk, ligefrem være 5°.

Iøvrigt kan man opløse 7,917 Gr. Chlorkalk i 250 Ccm. Vand, og deraf tage 5 Ccm. i Arbeide, heri findes da 0,1585 Gr. Chlorkalk; da 1 Ccm. Chlor ved 0° og 760 Mm. veier 0,00317 Gr., vil hver Ccm. Ilt svare til 2 Proc. Chlor.

Senere har *A. Baumann* (Zeitschr. für angew. Chem., 1881, S. 203) paany bragt Azotometret i Anvendelse til *Bestemmelse af Jod*, og derigjennem ogsaa til jodometrisk Syretitrering.

Det er bekjendt, at Jod ved at blandes med Brintoverilte i suur eller neutral Vædske giver Iltudvikling; men naar man herved har antaget Reactionen at foregaae saaledes: $H_2O_2 + J_2 = O_2 + 2HJ$, da beroer dette paa en Feiltagelse, idet den udviklede Iltmængde er langt betydeligere i Forhold til Jodet, der kun synes at virke som et Mellemled, eftersom Jodbrinte strax igjen ilter sig til Vand og Jod, som saa atter spalter Brintoverilten o. s. v. Derimod fandt Baumann, at Reactionen mellem Jod og Brintoverilte i alkalisk Vædske neiagtigt foregik efter den opstillede Formel, og hermed var der da givet et Middel til at bestemme Jod. — Efter den almindelige tidligere Antagelse giver Jod og Kalihydrat i Kulden Kaliumjodat og Jodkalium; men efter *Schönbein* opstaaer der i Virkeligheden (Journal f. prakt. Chemie, Bd. 84, S. 385) først Jodkalium og jodundersyrligt Kali, derefter jodsuurt Kali og Jodkalium. Som omtalt ved Chlorkalk reagere nu Hypochlorit og Hypobromit paa Brintoverilte efter en simpel Reaction; naar nu jodundersyrligt Kali og Jodkalium virke paa Brintoverilte efter samme Reaction: $KOJ + KJ + H_2O_2 = 2KJ + H_2O + O_2$, vil det ved Bestemmelsen blot komme an paa ikke at lade Kalihydratet komme i Berøring med Jodet, før Brintoverilten er tilstede og kan virke paa det i første Øieblik dannede jodundersyrlige Salt, der ellers snart i større eller mindre Grad vilde være omdannet til jodsuurt Kali, som ikke reagerer paa Brintoverilte.

Baumann foretager da Jodbestemmelsen paa følgende Maade: I Azotometrets Luftudviklingskar kommes c. 5 Ccm. Brintoverilte i det lille Glas, og blandes der med 10 Ccm. af en stærk Kalioplosning (1:2). I det ydre Rum i Udviklingskarret derimod kommes Jodet oplost i Jodkalium. Efterat alt er i Orden, svinger man Karret, saaledes at Jodoplosningen kommer i en dreiende Bevægelse, og idet man da helder Karret, komme Vædskerne i Berøring med hinanden, og Iltudviklingen gaaer for sig. Af de 2 Reactioner:

$$2KOH + J_2 = KOJ + KJ + H_2O,$$

og

$$KOJ + KJ + H_2O_2 = 2KJ + H_2O + O_2,$$

seer man, at der for hvert Atom Jod udvikles et Atom Ilt. Man kan nu udføre Udregningen meget nemt ved en Tabel for Vægten af 1 Ccm. Ilt ved forskjellig Temperatur og Tryk

skjellig Temperatur og Tryk. Vægten af de tilsvarende Ccm. Brint multipliceres da med Jodets Atomtal og giver saaledes Gram Jod i den Mængde Stofvædske, der er taget i Arbeide.

Kan man ved denne Methode bestemme Jod, saa kan man ogsaa bestemme frie Syrer som Svovlsyre, Saltsyre og Salpetersyre, idet man blander den frie Syre i det ydre Rum af Udviklingskarret med et Overskud af Jodkalium og Kaliumjodat, og forøvrigt gaaer frem som ovenfor nævnt. Baumann fik ved disse Bestemmelser ganske overordenligt nøiagtige Resultater. Natronhydrat kan ikke bruges istedetfor Kalihydrat. Referenten har ved nogle Bestemmelser af Svovlsyre ogsaa faaet meget gode Tal, om end ikke saa nøiagtige som Baumanns; der var i Reglen Tilbøielighed til for lave Tal.

I 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre fandt Ref. I 96,5 Mgr. $H_2SO_4$
— — — II 96,5 — —
medens Theorien jo fordrer 98 Mgr.

Beregningen ved disse Bestemmelser er simplest den at fundne Ccm. Ilt, beregnede i Vægt som Brint, multipliceres med Syrens Æqvivalenttal.

Det er mærkeligt, at Baumann foreskriver til en Bestemmelse 10 Gr. Jodkalium og 2 Gr. Kaliumjodet, hvilket selvfølgeligt er mange Gange mere end der behøves. Ref. har kun brugt nogle faa Krystaller Jodkalium og en tilsvarende Mængde Kaliumjodat.

En særlig Interesse synes Methoden at kunne faae derved, at det er lykkedes Baumann at faae Eddikesyre, Mælkesyre som ogsaa andre organiske Syrer til at omsætte sig fuldstændigt med Jodkalium og Kaliumjodat ved at opvarme Blandingen af disse Salte med Syren i en Trykflaske til 70°. Ifølge dette har Baumann bestemt Syregraden i Øl og Viin. Til Bestemmelse af Øllets Syregrad har han angivet følgende Fremgangsmaade.

50 Ccm. Øl befries ved svag Opvarmning og Rystning for Kulsyre, kommes i en Flaske med Glasprop, tilsættes 0,5 Gr. Kaliumjodat og 3—5 Gr. Jodkalium, opvarmes til 70 à 75° i Vandbad c. 40 Min. Efter Afkjøling skylles det med lidt Vand over i Azotometerudviklingskarret. Baumann fandt saameget Ilt, som svarede til 2,09 Ccm. normal Natron pr. 100 Ccm. Øl.

Det er klart, at da man ved denne Methode kan bestemme Syrer, kan man ogsaa bestemme Alkalier og Carbonater ved at overmætte med et afmaalt Volumen Syre, og bestemme den umættede Syremængde.

I Zeitschr. f. analyt. Chemie, 1892, S. 1 har *J. Quincke* meddeelt en ny Methode til Luftvolumetrisk Alkalimetri ved Hjælp af Ferricyankalium og Brintoverilte. *Weltzien* har nemlig fundet (Ann. d. Chem. u. Pharm., Bd. 136, S. 166), at $H_2O_2$ i suur Vædske ilter Ferrocyankalium, medens den i alkalisk Vædske omvendt reducerer Ferricyankalium. Reactionen, der foregaaer herved, er følgende:

$$K_6Fe_2Cy_{12} + 2KOH + H_2O_2 = K_8Fe_2Cy_{12} + 2H_2O + O_2.$$

Ifølge denne Reaction, der ved Quinckes Undersøgelser har viist sig at foregaae med qvantitativ Nøiagtighed, svarer 1 Ccm. Ilt ved 0° og 760 Mm. Tryk til 0,029447 Gr. Ferridcyankalium, og ved Bestemmelser, udførte i Azotometret efter denne Methode, har Quincke bestemt Ferridcyankalium med meget stor Nøiagtighed. Ved 19 Bestemmelser, som han udførte paa Ferricyankalium, var der i eet Tilfælde en Feil af 0,4 paa 100, i to Tilfælde en omtrent halv stor Feil eller derunder. Hvilken Betydning for Bestemmelsen af andre Stoffer denne Bestemmelse af Ferricyankalium kan faae skal omtales i det følgende.

Det interessante ved denne Proces imellem Brintoverilte, Ferricyankalium og Alkali er imidlertid, at man ved denne ogsaa kan bestemme Mængden af *Alkali;* sætter man en ringe Mængde Alkali til de første to Stoffer i Overskud, saa ophører Processen, saasnart Alkaliet er forbrugt, og begynder øieblikkeligt, saasnart der tilsættes mere deraf.

Man blander derfor i det ydre Rum af Udviklingskarret Ferricyankalium i stærk Opløsning og i betydeligt Overskud med Kaliopløsningen, der skal bestemmes; medens man i det indre kommer 2—3 Ccm. Brintoverilte. Om denne gjælder det naturligviis her, at den ikke — hvad den vel i Reglen gjør, som den kjøbes — ikke maa indeholde fri Syre. Man maa derfor forud hensætte og af og til ryste den med noget kulsuur Baryt. Man henstiller nu Udviklingskarret, indtil Temperaturen har udjævnet sig, c. 10 M., og gaaer saa frem som sædvanligt.

Ganske paa samme Maade som man her bestemmer Kali,

kan man ogsaa bestemme Natron, Kalk og Baryt. Processen vil her være ganske tilsvarende:

$K_6Fe_2Cy_{12} + 2NaOH + H_2O_2 = K_6Na_2Fe_2Cy_6 + 2H_2O + O_2$.

Beregningen kan foretages ganske paa samme Maade, som omtalt før, altsaa saaledes at de fundne Cubikcentimetre Ilt, beregnede i Vægt som Brint, multipliceres med Molecultallet for KOH eller NaOH, eller med det Halve af Molecultallet for Baryt eller Kalk. Quincke har ved denne Methode faaet overordenligt nøiagtige Resultater. Paa Natronopløsninger har han gjort 37 Bestemmelser, hvoraf kun 2 have givet en Feil af 0,7 paa 100. Ved alle de andre 35 er Feilen i Reglen ikke større end 1 à 2 paa 1000. Paa Kali-Opløsninger har han gjort 32 Bestemmelser, ved hvilke der ganske vist i eet Tilfælde er en Feil af 2,9 paa 100, i et andet en Feil af 1,6 paa 100; men iøvrigt stemme Tallene ligesaa godt som de for Natron. Paa Baryt er gjort 30 Bestemmelser; største Feil var 0,2 paa 100. Paa Kalk 27 Bestemmelser, største Feil, og det kun i et Par Tilfælde, 0,7 paa 100. I Almindelighed var Feilen langt ringere.

Ligeoverfor Ammoniak lader Methoden sig ikke anvende, idet denne fuldstændigt decomponerer al Brintoverilten. Quincke angiver saaledes, at han i et Tilfælde istedetfor 6,2 Ccm. Ilt fik 80 Ccm. Denne Reaction foregaaer mellem Ammoniak og Brintoverilte alene, uden at Ferricyankaliumet forandres derved. Og heraf synes det rigtignok at fremgaae, at der ikke maa være Ammoniaksalte tilstede, naar man ved denne Methode vil bestemme andre Baser. Forfatteren taler imidlertid ikke om denne Ulempe.

Ligesaalidt som det gaaer an at bestemme Ammoniak ved Methoden, ligesaalidt gaaer det an at bestemme normale eller kulsure Alkalier; thi hvis man hengiver sig til den Illusion, at Processen f. Ex. ligeoverfor kulsuurt Natron skulde foregaae saaledes, at:

$K_6Fe_2C_{12} + Na_2CO_3 + H_2O_2 = K_6Na_2Fe_2Cy_{12} + H_2O + CO_2 + O_2$, og at man altsaa skulde faae udviklet en Blanding af lige Maal Ilt og Kulsyre, da vil det ved et Forsøg vise sig, at man faaer langt mere; hvad der atter her finder sin Forklaring ved, at Opløsninger af kulsuurt Natron — ganske vist langsomt — udvikle Ilt og Kulsyre med Brintoverilte alene. Dette seer jo nu ganske vist ikke saa heldigt ud for Methoden

ligeoverfor de frie Alkalier; men her har Quincke dog constateret, at smaa Mængder kulsure Alkalier ikke begynde nogen Udvikling i den Tid et Forsøg staaer paa. F. Ex.: i 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal. Natronhydrat, til hvilke var sat 10 Mgr. kulsuurt Natron, havde disse sidste ingen Indvirkning. Hvis Methoden virkeligt er saa overordenligt nøiagtig, som det fremgaaer af Forfatterens Tal, synes det næsten som om man paa denne Maade kunde bestemme smaa Indhold af kulsure Alkalier i frie Alkalier.

Saadanne Stoffer, der i alkalisk Vædske kunne iltes af Ferricyankalium efter en bestemt Reaction, kunne ogsaa bestemmes ad volumetrisk Vei. Saaledes har Quincke faaet smukke Resultater ligeoverfor Arsensyrling og Antimonsyrling. Methoden er da den, at man, naar vi tage *Arsensyrling* som Exempel, tilbereder en Opløsning af Ferricyankalium og bestemmer dennes Styrke ved Hjælp af Natron og Brintoverilte i Azotometret. Man afmaaler da et vist Volumen (A Ccm.) Ilt, og blander det med den afveiede Mængde Arsensyrling og Kalihydrat i betydeligt Overskud i Udviklingskarrets ydre Rum, medens man i det indre kommer Brintoverilte. Hvis der nu ved Processen ligeoverfor Brintoverilte udvikles a Ccm. Ilt, svarer $\frac{A-a}{2}$ Ccm. til den afveiede Mængde Arsensyrling. De 2 Atomer Ilt, som Arsensyrling optager, kræve nemlig 2 Moleculer Ferricyankalium, medens denne Iltmængde, udviklet med Brintoverilte, kun kræver 1 Molecul, nemlig efter Formlerne:

$$2K_6Fe_2Cy_{12} + 4KOH + As_2O_3 = 2K_8Fe_2Cy_{12} + 2H_2O + As_2O_3$$

$$K_6Fe_2Cy_{12} + 2KOH + H_2O_2 = K_8Fe_2Cy_{12} + 2H_2O + O_2.$$

Paa Arsensyrling udførte Quincke 15 Bestemmelser, ved hvilke Feilen kun i et Tilfælde var lidt over 1 paa 200. Paa *Antimonilte* (Brækviinsteen) har Quincke udført 18 Bestemmelser; 2 gave en Feil af 2 pr. 100, 1 en Feil af 0,6 pr. 100, alle de andre en Feil af mindre end 1 paa 200 Dele $Sb_2O_3$.

Ved Bestemmelse af Arsen eller Antimon som Svovlforbindelser er det vanskeligt eller besværligt at skulle fjerne det samtidigt fældede Svovl ved Svovlkulstof og Alkohol. Quincke forsøgte derfor at bestemme Svovlarsen ved at opløse det efter Udvaskning i en Opløsning af kulsuurt Natron, og derpaa bestemme denne Opløsning ved at ilte den til sulpharsensuurt og

arsensuurt Salt ved Hjælp af en Ferricyankaliumopløsning af bestemt Styrke. Methoden lykkedes ikke. Derimod gik det meget godt at opløse Svovlantimon i varm Saltsyre, frafiltrere Svovlet, bortkoge Svovlbrinten, overmætte Opløsningen stærkt med Alkali og derpaa bestemme den paa samme Maade som Antimonilte. I de 10 udførte Bestemmelser var den største Feil 0,75 paa 100 Dele $Sb_2O_3$; alle de andre vare under 1 paa 400 Dele. A. C.

**Bidrag til Kundskaben om Knaldgassens Egenskaber.** *Victor Meyer* meddeler en Række Forsøg med Hensyn til Knaldgassens Forhold ved Opvarmning under forskjellige Betingelser, af hvilke flere frembyde Interesse og kunne anvendes som Forelæsningsforsøg.

Fyldes et langagtigt pæreformigt Glaskar af temmeligt stærkt Glas, 9 Cm. lang, 3 Cm. vidt, der fortsættes i et snevert Glasrør af 22 Cm.s Længde og 2 Mm.s Vidde, med Knaldgas og anbringes det horizontalt i et Stativ, og opvarmes med en Bunsensk Lampe, virker det i høi Grad overraskende at see, hvorlænge og stærkt man maa opvarme, inden der indtræder Explosion; denne indtræder nemlig først, naar Glasset bliver blødt og Flammen farves guul ved Fordampning af Glassets Bestanddele. Enten knuses Glasset under stærkt Knald eller ogsaa viser der sig hyppigt Lysphænomen og svagere Knald, uden at Glasset springer, men ved Processen enten bues *udad* eller *indad* paa det opvarmede Sted. Det sidstnævnte Phænomen viser sig, naar det ved Explosionen dannede Vand hurtigt fortætter sig, og der fremkommer Vacuum i det Indre af det kun paa et enkelt Sted ophedede Rør. Hvordan end Processen forløber, indtræder dog altid eet: Spidsen af Røret slynges af ved Explosionsbølgerne.

Vil man med Sikkerhed fremkalde den omtalte Indsugning af Glasset, vælger man et tykvægget Glasrør og opvarmer Knaldgassen, idet man først fører en stor Bunsensk Flamme frem og tilbage under Røret, og først derefter opvarmer et enkelt Sted af Røret med den mindre Flamme; under Bestrygningen med den større Flamme har allerede en Deel af Knaldgassen dannet Vand, der har fortættet sig, og den exploderende Knaldgas befinder sig derfor under formindsket Tryk; der vil derfor altid i saa Tilfælde vise sig en Indsugning af Glasset.

Anvender man en tyndvægget Kugle (af Gjennemsnit 3,8 Cm.) til Forsøget, indtræder der hyppigst Explosion.

At Forsøget maa udføres mellem Glasskjærme til Sikring mod Ulykkestilfælde, er en Selvfølge.

Anvender man et Glaskar, der i begge Ender udmunder i Capillarrør, og i hvilket der, førend disse ere anbragte, er bragt noget fiin Platintraad af saadan Styrke, at 1 Dcm. veier 0,066 Gr., og Karret fyldes med Knaldgas, tilsmeltes for begge Rørender og ophedes ved Bestrygning med en Bunsensk Flamme, gløder pludseligt Platintraaden, en Flamme trænger gjennem Rørets Indre, og under næppe hørlig Explosion forvandles Knaldluften til Vand.

Mærkeligt er det, at Kar, der ere fyldte med fuldstændigt reen Knaldluft, let og sikkert lade sig tilsmelte, og at Capillarrør, der ere fyldte med Knaldgas, lade sig bøie over Lampen og bringe i en hvilkensomhelst Form, naar deres Lysning ikke overstiger $\frac{1}{3}$ Mm.

Med Glaskugler, der ere fyldte paa denne Maade, kan man vise, at Knaldluft *under* Antændelsestemperaturen langsomt omdanes til Vand; til det Øiemed ophænges Kuglerne i et med kogende Phosphorpentasulphid fyldt Glas, og ophedes heri i 1—2 Timer; efter Afkjøling tages de ud, afvaskes med Kalilud, bringes under Vand og aabnes, idet den ene Spids knibes af; Mængden af det indtrængende Vand er et Maal for den Mængde Knaldluft, der er omdannet.

Explosionstemperaturen for den i Karret indesluttede Knaldluft, der befinder sig under forhøiet Tryk, ligger mellem Phosphorpentasulphidets og Tinchlorurets Kogepunct, altsaa mellem 518 og 606°; ved sidstnævnte Temperatur indtræder Explosionen under Ildphænomen, næsten uden Knald og uden nogen Fare, idet ganske vist Spidsen slynges bort, men Kuglen forbliver ubeskadiget.

Explosionstemperaturen for Knaldluft, der ikke befinder sig under Tryk, men som strømmer frit, ligger derimod ikke ved 606°, men betydeligt høiere, hvilket Meyer ogsaa viser ved Forsøg.

Karrets Vægge og den katalytiske Virkning af fremmede Stoffer, der ofte spiller en Rolle ved langsomme Forbrændinger, er ogsaa her af Betydning; i Glaskar begynder Knaldgas først at omdannes til Vand ved 448°, og først ved 518° er denne

Omdannelse relativ hurtig; ere Glaskarrene derimod indvendigt forsølvede, foregaaer denne Omdannelse derimod allerede i betydelig Grad i Dampene af kogende Anilin.

Til Forsyning af Knaldglaslampen benytter Meyer nu de i Handelen gaaende Bomber med Ilt, comprimeret under 100 Atm. Tryk; Knaldglasflammen tilveiebringes i en almindelig Laboratoriumsblæselampe hvorved der faaes en betydelig Flamme, i hvilken de sædvanlige Forsøg særligt smukt lade sig bringe til Udførelse. Bomberne med Ilt leveres fra Firmaet *Th. Elkau* i Berlin; lignende Beholdere med Brint kunne faaes fra Firmaet *John Orchard,* London, 27 Hereford Road, Westbourne Grove, ligesom ogsaa Bomber med flydende Chlor (5 Kilo) nu kunne faaes (chem. Fabrik *Rheinau* bei Mannheim). I Fremtiden vil sandsynligviis ogsaa Bomber med comprimeret Svovlbrinte til Laboratoriebrug komme i Handelen. *(Berichte d. d. chem. Ges.*, 1891, S. 4233—4243). O. T. C.

**Uddrag af de tydske Fabrikinspectørers Beretning for 1890.** Med Hensyn til Fabrikationer, der ogsaa drives her i Landet, bemærkes i nævnte Beretning*) følgende.

I *Speilbelæggerierne* fortrænges Amalgam-Belægningen mere og mere af Forsølvning. I Districtet Berlin-Charlottenburg er Qviksølvforgiftning af Arbeidere næsten ophørt. Speilindustrien i Fürth i Baiern belægger nu alle Speile, som udføres til Nordamerika, med Sølv, saa at Qviksølvspeilenes Antal er gaaet ned til omtrent $\frac{1}{8}$. Medens Antallet af Syge for dem, der led af Mercurialismus var gaaet ned fra 4074 i Aaret 1885 til 1003 i 1889, var der i 1890 kun 148, der faldt paa 2 Patienter.

Med Hensyn til *røgfri Forbrænding* udtales, at i Districtet Oppeln har Donneley-Ildstedet meget godt bestaaet Prøven som røgfortærende. Dog klages der over, at Riststængerne springe og Vandcirculationsrørene (som begrændse Ildstedet bagtil) forbrænde. Den sidste Ulempe er dog bleven formindsket ved Rensning af Fødevandet, idet siden da Udskilning af Kjedelsteen i Rørene er holdt op. I Bezirket Mellem- og Øvre-Franken fandtes Tenbrink- eller Halv-Tenbrink-Ildsteder i 94

*) Amtliche Mittheilungen aus den Jahresberichten der mit Beaufsichtigung der Fabriken betrauten Beamten für das Jahr 1890. Berlin 1891 (W. T. Bruer).

Etablissementer, og de svare til de Fordringer, som stilles. Efter Erfaringerne fra Baden har man meest Tiltro til Tenbrink-Ildstedet.

Ved Fabrikation af *kunstig Gjødning* af fluorholdige Phosphater optræde Dampe, der influere meget skadeligt paa Aandedrætsorganerne og Planterne. I Fabrikken Silesia, i Districtet Breslau-Liegnitz, fjernes Ulemper ved Binding af Flussyren, hvorved der tillige haves oekonomisk Fordeel ved Indvinding af kunstig Kryolith. Flere andre Fabrikker have fulgt dette Exempel.

Ved *Træmasse-* og *Papirfabrikationen* i samme District anvendes med Held et Apparat til Rensning af Spildevandet for Trevlestof og Gjenvinding af dette. Vandet træder ind i et qvadratisk Klaringskar, der forneden ender i en meget steil Conus og har et forneden aabent Tverskillerum. Vandet flyder ind foroven i den ene Afdeling og løber bort omtrent i næsten samme Niveau i den anden, hvorved Dimensionerne af Karret ere afpassede saaledes, at Trevlestofferne samle sig paa Bunden af Conussen uden, paa Grund af dens Steilhed, at blive hængende paa Siderne. En Pompe sender dem tilbage i Fabrikken til fornyet Benyttelse. I Anledning af Forurening af Vandløbet Müglitz (District Dresden) ved Tilløb af *Lud fra Straakogning* bemærker Inspecteren, at Ulempen kun kan fjernes ved at bygge en Inddampningsovn til. Inddampningen hjælper nemlig grundigt, hvilket har viist sig ved Freiberg, hvor et Straakogeri kun fik Tilladelse til Udvidelse paa den Betingelse, at al Spildelud og Spildevand blev inddampet. Den tykke Skum, der tidligere saaes paa Vandløbet, er heelt forsvundet. I Districtet Zwickau har man iagttaget, at Luftens iltende Virkning har stor Værdi, anvendt paa godt klaret Vand. Spildevandet fra *Sukkerfabrikker* have i Øst- og Vestpreussen kun givet mindre Grund til Klage i Sammenligning med tidligere, efterat Filtreringen gjennem Beenkul næsten overalt er veget for andre Rensningsmaader. Forøvrigt har man ved Magdeburg i vedkommende Campagne erfaret, at alle hidtil kjendte chemiske Rensemaader for Spildevand fra Sukkerfabrikker dog kun have virket mangelfuldt paa opløste organiske Forbindelser. Er Vandet alkalisk, som Følge af et Indhold af Kalkmælk, virker det dræbende paa Fisk, hvilket indtræder allerede ved et Indhold af 0,001 Proc. Kalk i Vandet. En grundig chemisk Rens-

ning maa gaae forud for enhver paafølgende Behandling. Dette viste sig ved Sukkerfabrikken Stöbnitz, som forarbeider 1400000 Centner Roer og i hvert Minut afleverede 5000 L. Spildevand; en renset Vandprøve kunde henstaae 3 Uger i et varmt Værelse uden at blive ildelugtende. (*Ch. Zeitung*, 1891, S. 1816.) A. T.

**Flygtig Jernforbindelse i Vandgas.** *H. E. Roscoe* og *Fr. Scudder* have ved at gjøre Forsøg med Anvendelsen af Vandgas til Belysning efter Fahnehjelm's System (med Glødelegemer i Form af Magnesiastænger) iagttaget, at der paa Stængerne satte sig Jerntveilte, hvorved Lysstyrken aftog. Jernet kunde ikke bortskaffes af Gassen ved Filtrering gjennem tæt pakket Bomuld og maatte derfor være tilstede som flygtig Forbindelse. Ved Forsøg i andre Øiemed var Vandgas bleven comprimeret i Staalcylindre under et Tryk af 8 Atmosphærer; naar Gassen blev forbrændt umiddelbart efter Sammentrykningen, var Flammens Farve uforandret, og Indholdet af Jern var det samme. Men efterat Gassen havde staaet en Maaned i Cylindren, gav den i en Fedtsteensbrænder en stærkt lysende Flamme, og paa Fahnehjelm-Stængerne satte sig strax guulrødt Jerntveilte, saa at Gassen maa have faaet et større Indhold af Jern. Blev Gassen ledet gjennem et Stykke Forbrændingsrør, som blev opvarmet med en Bunsen-Brænder, dannede der sig et dybsort Speil af metallisk Jern, som var frit for Kulstof, Arsen og Antimon. Flammen var stærkt lysende, idet Jernpartikler forbrændte i samme. Paa en Porcellainsplade, som blev holdt i Flammen, udskilte der sig, alt efter Stedet i Flammen, et Speil af Jern eller Jerntveilte. Anbragte man mellem det opvarmede Sted af Røret og Udgangsaabningen en Bomuldsprop, blev Flammen strax ikke-lysende, medens Bomulden snart antog en sort Farve af fiint fordeelt Jern.

Heraf kan man drage den sikkre Slutning, at den i Vandgassen værende Kulilte (c. 39 Rumfangs-Procent) under et Tryk af 8 Atmosphærer langsomt angriber Jern ved almindelig Varmegrad. Ved en foreløbig Bestemmelse, hvor 30 Liter Gas brændte i ½ Time, afleirede der sig i Speilet 0,0322 Gr. og i Bomuldsproppen 0,0406 Gr. Jern, altsaa 2,4 Mgr. pr. Liter Gas.

Jernforbindelsen, som udentvivl er Mond og Quincke's Jerncarbonyl (s. d. T., 1891, S. 255), kunde let fordraabes ved at lede den gjennem Bomuld filtrerede Gas gjennem et med

Kogsalt og Is afkjølet U-Rør. Der dannede sig faa Draaber af en uklar Vædske, som blev klar ved Behandling med lidt Saltsyre og med Ferrocyankalium gav en dybblaa Farve.

Ved en efter ovenstaaende Meddelelse opstaaet Discussion meddeelte Roscoe endvidere, at almindelig Kulgas indeholder Spor af Jern, som turde være Aarsagen til, at der dannes Pletter paa Fedtsteensbrændere. *Thorne* meddeelte, at han i comprimeret Kulgas, der nu ofte bruges til Kalklys, havde opdaget Jern; den Iagttagelse, at der paa Kalkcylindren danner sig et bruunt Beslag, gav Anledning til Undersøgelse af Gassen. (*Ch. Zeitg.*, 1891, S. 1737 efter et Foredrag i Chem. Soc., 5. Novbr. 1891.) A. T.

**Fjernelsen af Svovl fra flydende Raajern** er lykkedes i Hörde, og Fremgangsmaaden, der betragtes som en meget betydelig Opfindelse, er i Tydskland bleven patenteret »Hörder Bergwerks- und Hüttenverein« i Hörde ved tydsk Rigspatent Nr. 54976. Den beroer paa den Iagttagelse, at ved Sammensmeltning af Svovljern, FeS (som det gaaer i Handelen med 26 Proc. Svovl) og flydende Manganjern eller Blanding af begge i smeltet Tilstand, vil alt Svovl skille sig ud foroven som Svovlmangan, og Jernet bliver svovlfrit. Samme Resultat faaer man med flydende svovlholdigt Jern og smeltet, stærkt ophedet manganholdigt Jern. Forsøg viste, at det saaledes behandlede Jern kun indeholdt indtil 0,01 Proc. Svovl. Den udskilte Slagge indeholdt indtil 20 Proc. og mere Svovl og indtil 50 Proc. og mere Mangan. Bliver den udskilte Svovlmangan-Slagge blandet med Kalksteen og underkastet reducerende Smeltning, faaer man Manganjern, der atter kan benyttes til Udskilning af Svovl. Ved denne Udskilning er det nødvendigt, at Badet tilstrækkeligt længe forbliver varmtflydende eller holdes hedtflydende ved særlig Opvarmning, for at Svovlmanganet kan skille sig fuldstændigt ud. Blandingen foretages bedst i et Apparat, der ligner en Bessemer-Converter uden Vindpiber. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 283, S. 13.)

A. T.

**Forandringer af Porcellainsglasurer ved Brændingen.** *H. Seger* omtaler de ufarvede af Kiselsyre, Leerjord, Kalk og Alkalier bestaaende Porcellains-Glasurer. Ved Brænding af Porcellain med Træ bevirke hverken Overskud af

Ilt eller reducerende Luftarter (Kulilte og Kulbrinter), eiheller indifferent Kulsyre eller Vanddamp nogen Forandring. Anvendes derimod fossilt Brændsel, vil Svovlsyrling, som er dannet ved Forbrænding af Svovl, naar Overskud af Ilt er tilstede, som Svovlsyre gaae i Forbindelse med Kalk og Alkalier; dette skeer desto lettere, jo lavere Varmegraden er, hvis den usmeltede Glasur endnu er porøs og Kalken endnu ikke har forbundet sig med Kiselsyren. Dette Indhold af Svovlsyre bliver saa uddrevet ved reducerende Gasarter i Røgen; naar dette skeer, førend Glasuren er smeltet, skeer der ingen Skade, er der derimod allerede indtraadt en Fortætning som Følge af begyndende Smeltning, blive de Luftarter, der udvikle sig som Følge af Reactionen, tildeels indesluttede i Glasurmassen, og Glasuren bliver blæret paa Overfladen eller faaer Udseende som Æggeskaller. Er derimod Glasuren allerede smeltet, naar de reducerende Gasarter komme i Berøring med den, virke Røgens Gasarter allerede mindre energisk eller kun paa de øverste Lag, fordi Paavirkningsfladen er mindre.

Noget lignende kan indtræde, naar der, foruden den allerede i Glasuren tilstedeværende eller ved Røggasarter indbragte Svovlsyre, findes Ilter af tunge Metaller, der skulle tjene til at farve Glasuren. Jerntveilte, Kobbertveilte, Mangantveilte og Uranoxyd forandres let af reducerende Gasarter, medens Kobaltforilte, Nikkelforilte, Chromilte og de ædle Metaller kun paavirkes, naar de indeholde smaa Mængder af de førstnævnte Metaller.

Seger iagttog ved Brænding af med farvet Glasur forsynet Seger-Porcellain (s. d. T. 1891, S. 365), at ved stærkt reducerende, 4—8 Proc. Kulilte indeholdende, Røg Glasurens Overflade altid var blank, men at der som Følge af Reductionen indtraadte udprægede Farveforandringer; indeholdt Røgen derimod kun 0,5—1 Proc. Kulilte, var en Farveforandring næppe kjendelig, men Gjenstandenes Overflade var mat, æggeskalagtig, ogsaa blæret, naar den var bleven reduceret ved begyndende Fritning. Seger forklarer dette paa følgende Maade: Ved stærkt reducerende Flamme er Reductionsprocessen hurtigt tilende, Sod udskiller sig i rigelig Mængde og trænger ind i Glasuren og selv i Massen, udfyldende de mindste Dele; den forhindrer Sammensmeltningen af de enkelte Dele og tillader de Gasarter, som udvikle sig, at træde ud uden at løfte den smeltende

Glasur. Ved svag Reduction derimod er denne i mange Tilfælde ikke ført tilende, og de enkelte Glasurdele hindres ikke af Glasuren i at flyde sammen, og Gasarterne, Svovlsyrling og Kulsyre (dannede ved Indvirkning af Kulilten) indesluttes let af Glasflussen, som ikke maa være saa tyndtflydende, at Blærerne let kunne undvige, fordi da Glasuren vilde flyde ned. (*Ch. Zeitung,* Rept., 1891, S. 326, efter *Thonindustrizeitung*, 1891, Bd. 15, S. 831.) A. T.

**Flussyremethoden i Spiritusfabrikationen** (s. 1890, S. 118 og 1891, S. 308). ***M. Märcker*** har i sin Piece: Das Flussäureverfahren in der Spiritusfabrikation udtalt sin endelige Dom over Flussyrens Værdi og dens Overlegenhed over de svovlsyrlige Salte. Værket indeholder 3 Afdelinger: I. Kritisk Fremstilling af de foreliggende Iagttagelser over Anvendelsen af Flussyre og Fluorider i Sammenligning med andre Antiseptica, af *Märcker*. II. Undersøgelser over Værdien og Virkningen af Antiseptica, især Flussyre, Fluorider og svovlsyrlige Salte til Befordring og Sikkring af Gjæringen, udførte i Halle Forsøgsstations chemiske Laboratorium af *A. Cluss*. III. Mikroskopiske Iagttagelser over Indvirkningen af Flussyre, Fluorider og svovlsyrlige Salte paa Udviklingen af Gjæren og Bifermenter, udført i Halle Forsøgsstations botaniske Laboratorium, af *P. Schuppan*. Med 16 Tegninger af Gjær.

Af Märcker's Meddelelser optages her følgende.

Flussyren og Fluoriderne have en tredobbelt Virkning:

1. De virke som Antiseptica til at undertrykke gjæringsforstyrrende Organismer. Denne Virkning er ufeilbar, og især er det efter Schuppan's Iagttagelser Smørsyresvampen, Clostridium butyricum, som aldeles undertrykkes ved Anvendelse af Flussyre.

2. De sikkre og styrke Diastasens Virkning under Gjæringen, deels ved at undertrykke den Diastasen skadelige Syrning, deels paa anden, foreløbigt endnu ikke opklaret Maade. I hvert Fald bestyrkes ved *Cluss*'s Forsøg *Effront*'s Paastand, at Flussyre og Fluorider virke beskyttende paa Diastasen. Denne Iagttagelse er af stor Betydning for Praxis; thi nu er man istand til, ved at anvende Flussyre, at holde den for Sukkerdannelsen gunstigste Varmegrad af 50—56° og saaledes spare meget Malt, medens man, naar man ikke bruger Flus-

syre, er nødt til at holde en høiere Varmegrad, for at dræbe de skadelige Organismer, uagtet man derved svækker Maltens Virkning. Cluss har viist ved sine Forsøg, at man normalt kan forgjære Tykmæsk ved meget ringe Diastasemængder, naar man beskytter Diastasen ved Flussyre, medens uden Tilsætning af denne Syre de samme Diastasemængder vare aldeles utilstrækkelige til normal Forgjæring. Anvendelse af Flussyre gjør det ogsaa muligt at anvende en simplere Malt, idet de skadelige Organismer i saadan Malt dræbes. Derfor anvender man allerede med Fordeel Flussyre paa Maltgulvet, idet man behandler dette med en Opløsning af 100 Gr. Flussyre i 25 Liter Vand. Paa Grund af Flussyrens Flygtighed desinficeres overhovedet alle Rum i Brænderiet. Flussyren tilsættes med størst Virkning til den med Gjær forsatte søde Mæsk.

3. Flussyren indvirker directe paa Gjæren ved at opdrætte en særligt gjæringsdygtig Gjær og maaskee endda ved at consolidere en bestemt gjærkraftig Gjærrace. Gjærens Formering bliver efter Schuppan's Undersøgelser begunstiget ved smaa Mængder Flussyre, men formindskes ved større Mængder. Desuagtet formaaer den mindre Gjærmængde, som er vundet under Tilsætning af større Mængder Flussyre, at give meget bedre Gjæringsresultater end den med en ringe eller slet ingen Tilsætning vundne større Gjærmængde. Angaaende denne Effront's Iagttagelse, som er bleven bestyrket ved Cluss's Undersøgelser, er der nu ikke ringeste Tvivl. Virkningen betinges rimeligviis af, at der uddannes en særligt kraftig Gjærrace, men dette er endnu ikke beviist.

Flussyre er ikke blot meget værdifuld som sikkert Middel til at fjerne de fra Tid til anden optrædende Gjæringsforstyrrelser, men endnu mere derved, at der ved regelmæssig Anvendelse af samme opnaaes en saadan Sikkerhed i Driften, som det hidtil ikke har været muligt at naae. Dette bestyrkes baade af Praxis og Forsøg, saa at Märcker udtaler den Overbeviisning, at Flussyren har en stor Betydning som Regulator for Driften.

For Landbruget har det ogsaa en stor Betydning, at Flussyren gjør Bærmen holdbar, hvorved den gjøres til et sundere Foder og man undgaaer de hyppige Sygdomstilfælde, som iagttages ved Fodring med Bærme. I Bærme af Mæsk, som havde

faaet Tilsætning af Flussyre. lykkedes det ikke at iagttage Udvikling af Mikroorganismer, selv ved de gunstigste Gjæringstemperaturer.

Undersøgelser af Cluss og Schuppan viste, at svovlsyrligt Natron og tvesvovlsyrlig Kalk ogsaa virke antiseptisk, dog langtfra virke saa stærkt som Flussyre til at hemme Syredannelsen og forøge Udbyttet. De give desuden en Spiritus, der lugter modbydeligt af Svovlforbindelser, medens der med Flussyre faaes en meget reen Spiritus. Denne sidste Ulempe optræder ogsaa naar man anvender Kalksaltet i saadan Mængde, at det kan have antiseptisk Virkning. Derfor mener Märcker, at heller ikke dobbeltsvovlsyrlig Kalk har nogen Fremtid i Brænderiet. Han udtaler tilsidst, at Effront's Iagttagelser i enhver Henseende ere blevne bestyrkede, og at Flussyren har stor Værdi for Brænderierne og er alle andre Antiseptica overlegen. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 283, S. 23.)

A. T.

**Svovlkulstof-Vand anvendt mod Phylloxera.** Svovlkulstof blev prøvet første Gang af *P. Thenard* i 1809, og senere er der lavet forskjellige Instrumenter til dets Fordeling i Jorden omkring Viinstokken. I 1874 benyttede *Dumas* Kaliumsulphocarbonat opløst i Vand. Hvorledes dette forholder sig i Jorden er efter Dumas's Opfordring undersøgt af *Rommier*; han fandt, at det var meget ustabilt, at een eller to Timer efter, at det er heldt ud ved Rankens Fod, Lugten har tabt sig og har givet Plads for Lugt af Svovlkulstof. Efter et Døgns Forløb kan der ikke eftervises mindste Spor deraf, og et vandigt Udtræk af Jorden giver hvidt Bundfald med Blysalte, idet Saltet er decomponeret og Svovlkalium af Jerntveilte i Jorden er omdannet til Svovljern og Kalihydrat. Det friblevne Svovlkulstof fordeler sig ved Hjælp af Vandet i Opløsningen bedre end om Svovlkulstoffet var anbragt i Jorden ved Hjælp af de ovenomtalte Redskaber.

Jorden faaer dog paa denne Maade mere Kali end Viinstokken kan absorbere, og Overskudet virker opløsende paa Humusstofferne, der saaledes bortføres af Regnvandet. Dette modvirker *Rommier* ved at opløse Svovlkulstof i Vand, der i Literen kan optage 2 Gr. Opløsningen kan fremstilles ved at røre Svovlkulstof sammen med Vand i en Slags Kjerne, og den mættede Opløsning kan da fortyndes efter Behag. *Benoist*

har opfundet et Apparat til dette Brug og vander hver Viinstok ved Foden med 15—20 L. Opløsning, der indeholder 0,6—0,8 Gr. Svovlkulstof om Vinteren, men kun 0,4—0,6 om Sommeren.

Senere har Anvendelsen bredt sig baade i Frankrig og i Udlandet; det anvendes i mange Viingaarde omkring Bordeaux. Phylloxera-Commissionen har offentligt i et Møde i Februar 1890 anerkjendt Fordelene ved at anvende Svovlkulstof-Vand. (*Comptes rendus*, 8. Juni 1891; Bd. 112, S. 1330.) A. T.

---

## Mindre Meddelelser.

**Laboratoriet for chemisk Technologi** ved den techniske Høiskole i Stuttgart, som staaer under Prof. Haeussermann's Ledelse, er bleven organiseret paany, idet Øvelserne i almindelig Analyse ere blevne udskilte. Øvelserne omfatte nu de i Techniken gængse Methoder til Indholdsbestemmelser af Raamaterialier og Fabrikata saavelsom de ved den chemiske Fabrikcontrol nødvendige Analyser. I Forbindelse hermed staaer Tilvirkning af enkelte Præparater.

**Specialcursus for Sukkertechnikere.** Et saadant er bleven afholdt ved den hertugelige techniske Høiskole i *Braunschweig* i det forløbne Sommersemester med fuldstændigt tilfredsstillende Resultat. Forelæsningerne vare godt besøgte, de til Øiemedet særligt indrettede Arbeidsrum i Laboratoriet for analytisk og technisk Chemie vare fuldt benyttede. Der blev aflagt Besøg i et større Antal Sukkerfabrikker og Raffinaderier. Ogsaa i det kommende Vintersemester giver den techniske Høiskole Leilighed til Udførelse af specielle Arbeider paa Sukkertechnikens Omraade. (*Ch. Zeitung*, 1891, S. 1073.).

**Rentabiliteten af de tydske Fabrikker.** Herom er der meddeelt følgende Oplysninger ved en Generalforsamling i »Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands«. Gjennemsnitsudbyttet har i de senere Aar været:

| | 1886 | 1887 | 1888 | 1889 | 1890 |
|---|---|---|---|---|---|
| Den chem. Storindustrie (Alkaliernes Industri) | 4,64 pCt. | 5,34 pCt. | 5,97 pCt. | 6,87 pCt. | 7,18 pCt. |
| Fabrikation af pharmaceutiske, photographiske og chemisk technniske Præparater | 9,24 - | 12,03 - | 8,59 - | 8,62 - | 11,10 - |
| Tjærefarve-Industrien | 9,9 - | 13,25 - | 15,44 - | 17,50 - | 20,75 - |
| Sprængstof-Industrien | 16,09 - | 14,08 - | 15,41 - | 13,00 - | 18,88 - |
| Fabrik. af kunstig Gjødning | 2,32 - | 5,25 - | 8,09 - | 10,16 - | 10,21 - |

Hertil skal føies følgende Oplysninger. Kaliindustrien i Stassfurt

har ikke taget Deel i Bedringen i de senere Aar. Bedringen for de pharmaceutiske o. a. Præparaters Vedkommende skyldes deels stigende Forbrug, deels enkelte Fabrikationsgrenes Beskyttelse ved Patent. Det gode Fremskridt for Tjærefarvernes Vedkommende skyldes væsenligt det større Forbrug; Oplysningerne gjælde kun de større Fabrikker. Blandt Sprængstoffabrikkerne skyldes det gunstige Resultat væsenligt de ældre exporterende Dynamitfabrikker, medens de yngre ere stærkt trykkede af Concurrencen, da Antallet af Fabrikker er for stort. Krudtforretningen har holdt sig paa samme Stadium som ifjor, medens Skydebomuldsfabrikkernes Status er lidet tilfredsstillende, fordi Regjeringerne have dækket deres eget Forbrug af Skydebomuld til det røgfrie Krudt ved selv at fabrikere det. Gjødningfabrikationen er gaaet frem trods meget skarp Concurrence fra Englands Side. (*Ch. Zeitung*, 1891, Nr. 88, S. 1601.)

**Capillæranalysen** (s. d. T. 1889, S. 200) er bleven omtalt af *R. Kayser* paa en Forsamling af »Vereinigung bairischer Vertreter der angew. Chemie« i Augsburg iaar som anvendt ved Undersøgelse af Fødemidler og desl. samt Brugsgjenstande. Han viste paa et større Antal Capillær-Strimler, hvortil svensk Filtreerpapir var benyttet, den høist simple og hensigtsmæssige Anvendelse af denne Methode til Undersøgelse af Rødviin, Safran og forskjellige Farvestoffer, og opfordrede til at anvende den i Laboratorier. I mange Tilfælde kunde man forberede Capillæranalysen med den spectroskopiske Undersøgelse. *Medicus* meddeelte, at Capillæranalysen allerede blev anvendt ikke lidet i Fabrikker, og de gunstige Erfaringer bleve ogsaa bekræftede fra anden Side. (*Ch. Zeitung*, 1891, S. 1054.)

**Roesukkerfabrikker i Nordamerika.** Dyrkningsforsøg med Sukkerroer, foretagne i størst Udstrækning i Nebraska, have viist, at det meget godt lader sig gjøre at skaffe gode Roer, og en ny indrettet Fabrik, Adelina, som er den ottende i Nordamerika, vil derfor kunne optage Driften trygt og med tilstrækkeligt Raamateriale, saa meget mere som Stat og Rige tilsammen have garanteret en Præmie af 34½ Francs pr. 100 Kgr. Sukker. Klein-Wanzleben Roen har staaet sig bedst. (Sucr. indigène, 1891, Bd. 37, S. 720).

Fra anden Side (Sugar Cane, 1891, Bd. 23, S. 298) henvises til, at Resultaterne af Roedyrkning endnu ere ganske uvisse i finansiel Henseende, og at det først efter længere Prøvetid lader sig gjøre at undersøge, om saadanne med Nytte kunne dyrkes. Uden betydelig Gevinst derved kunne Farmerne ikke bestaae. (*Ch. Zeitung*, 1891, Reptm. S. 202.)

**Diffusion, anvendt paa Sukkerrør.** I Demerara og Cuba have flere Fabrikker, der allerede havde opstillet Diffusionsbatterier, i sidste Campagne igjen presset Rørene; andre have presset Rørene og underkastet Bagassen (Presseresterne) Diffusion. Denne sidste Methode anbefales ogsaa af *Wiley*, fordi de rene Diffusionssafter ikke kunne klares og renses som sædvanligt, men kræve Indførelsen af Saturation. (Sucre indigène, 1891, Bd. 39, S. 757.)

*Claudio* bestrider ogsaa de ubetingede Fordele ved denne Methode og paastaaer at naae samme Resultater ved sin Methode, som bestaaer i at udsætte Bagassen fra første Presning 4—5 Minuter for Indvirkning af kogende Vand og saa presse dem een Gang til. (Journal fabr. sucre, 1891, Bd. 32, S. 23.)

*Stade* viser under Anførelse af numeriske Resultater fra Praxis, at Diffusionen i enhver Henseende seierrigt kan tage det op med den bedste Pressemethode, og trods Fordomme og Modvillie, er Fremtidens Methode. At Arbeidet heelt eller deelviis mislykkes, hidrører nærmest fra Letsindighed og manglende Erfaring ved Installation fra nyt og ved de samtidigt nødvendige Forandringer, og desuden fra Mangel paa Energi og fra Uvidenhed hos de ledende Personligheder. Da alle disse Omstændigheder, især de sidste, vanskeligt kunne forbedres, vil der ganske vist stille sig store Vanskeligheder iveien for en hurtig og heldig Indførelse af Diffusionen. (*Ch. Zeitung*, 1891, *Reptm.*, S. 262. Efter *D. Zuckerindustri*, 1891, Bd. 16. S. 776.)

**Offenlig Anerkjendelse.** *Ernest Solvay* har faaet den store *Lavoisier-Medaille* af »Soc. d'encouragement pour l'industrie nationale«. Medaillen, der kun tilkjendes hvert 6te Aar, har hidtil været givet H. Deville, Weldon og Michel Perret. Den Solvay viste Anerkjendelse er saa meget større, som Franskmændene længe have betragtet *Schloesing* som Ophavsmand til Ammoniaksoda-Fabrikationen, og Schloesing selv er Medlem af nævnte Selskabs Bestyrelse.

---

# Literatur.

## 1, Bøger.

*K. Rørdam.* Saltvandsalluviet i det nordostlige Sjælland. 135 Sider. Med 3 Tavler og 1 Kort. Kjøbenhavn 1892. (Afhandling antaget til at forsvares for den philosophiske Doctorgrad).

*E. P. F. Petersen.* Kort Oversigt over Pharmaciens Historie. Til Brug for de pharmaceutiske Studerende. 31 Sider. Kjøbenhavn. 1892.

*R. Benedict.* Analyse der Fette und Wachsarten. 2. Auflage. Mit in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin. 1892.

*A. Classen.* Handbuch der analytischen Chemie. 2. Theil. Qvantitative Analyse. Stuttgart. Pr. 9 M.

*A Koch.* Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungsorganismen. 1. Jahrgang. M. 6. (H. Bruhn, Braunschweig).

*Richard Möhlau.* Organische Farbstoffe, welche in der Textilindustri Verwendung finden. Uebersicht ihrer Zusammensetzung, Gewinnung. Eigenschaften, Reactionen und ihrer Anwendung zum Färben und Bedrucken von Seide, Wolle und Baumwolle. Mit 175 gefärbten Stoffproben, Dresden 1890.

»Möhlau's Værk udmærker sig saa fordeelagtigt ved grundig Bearbeidelse, overskuelig Anordning og klog Indskrænkning i Antallet af omtalte Stoffer, at det sikkert vil faae en god Modtagelse ikke blot af

de Studerende, for hvem den nærmest er bestemt, men ogsaa i Praktikernes Kreds.«

*F. Grünwald*. Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen. 3. Aufl. Halle a. S. 1892. 199 S. m. 198 Holzschn. 3 M. geb.

»Fremstillingen er kortfattet, hele Udstyrelsen god; især ere Afbildningerne store og tydelige.«

## 2, Tidsskrifter [1]).

(s. Aarg. 1891, Side 26).

**Dingler's Polyt. Journal**, *Bd 282*. H. *6*; *6. Novb. 1891*. Rauchverbrennungsapparat, v. Stauss.* | Ueber Condensationsanlagen.* | Die Telegraphie auf der elektr. Ausstellung in Frankfurt.* | Betrieb auf der Telephonlinie London—Paris. | Surrogate im Hochbauwesen: Betonmauerwerk, Eisenwande, Magnesitplatten und Xylolith zur Verkleidung der Wände. Monier- und Rabitzwände, Gypsdielen. Holz zu Wandbekleidungen. Lincrusta-Walton. Conservirungsmittel Carbolineum und Antimerulion. Ersatz für Tragbalken. Ziereisen Deckenbildung. Deckengewölbe und Treppenstufen aus Cement. | Zur Erdölbildung, v. Veit und Schesstopal. | Zur Technologi der Chrompigmente, v. Weber. | Patent-Intensivgasofen, System Kutscher und Zschetzschingck.* | Normalmaas für Farben, v. Abney.

— — *Bd. 282, H. 7; 13. Novb. 1891.* Surrogate im Hochbauwesen, v. O. Gruner. | Vogt's Kohlenwalzen- Mikrophon mit Tragmagnet.* | Elektr. Bogenlampe der Société Japy frères.* Drummond's Schirme und Spiegel für Glühlampen. | Ueber Benzinrectification, v. Veith.* | *Gasindustri:* Einfluss der Luftveränderung auf die Lenchtkraft der Flammen. Einfluss der Kohlensäure auf Licht und Leben. Vergleichende Versuche mit Steinkohlen- und Wassergas. Photometriren mit der Amylacetatlampe; verunreinigter Brennstof in derselben. Verstopfung eines trockenen Gasmessers. Runge's Lademaschine. Siphon Gibault. Apparat zur Erhöhung des Gasdruckes. Die Standard-Wäscher in Elberfeld. Vergasung von Fleisch. | Die Turbinen-Anlage im Lauffen.

— — *Bd. 282, H. 8; 20. Novb. 1891.* Bauer's Linienwähler für Haustelephonanlagen. | Grosse Telephonanlagen in grossen Städten, v. Bennet.* Das Binswanger-Coates-Mikrophon.* | Die Kohlenausschalter der allg. Elektricitätsgesellschaft.* | Zur Technologi der Chrompigmente, v. C. O. Weber (Forts.). | Die Antiplatin-Glühlampe, v. Walter. | Ein 500 HP-Gasmotor.

— — *Bd. 282, H. 9; 27. Novb. 1891.* Redier's registrirende Barometer.* Das registrirende Qvecksilberbarometer.* Desgl. Aneroidbarometer.* | Zur Technologi der Chrompigmente, v. Weber (Forts.).* | Umschalter der Brugh Company für Leitungen mit hoher elektr. Spannung.

— — *Bd. 282, H. 10; 4. Decb. 1891.* Herstellung von Blech aus schmiedebarem Eisen und Stahl unmittelbar aus dem flüssigen Metal, v. Bessemer. | *Heizungs- u. Feuerungsanlagen*: Zimmeröfen (Füll-

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

öfen von Wasseralfingen.* Schwedischer Coksofen.* Clamond's Gasofen.* Füllofen v. Zychlinsky.*) | Czecja's u. Nissl's Morseschreiber für gewöhnliche und für erhebene Farbschrift.* | Ursachen des Schlaffwerdens und der Blasebildung der Elastiques von Schufobertheilen.* | Vogsey's Kappe zum Einziehen von Kabeln in Rohrleitungen. | Feuermelder. | Fields Telephon.

— — *Bd. 282, H. 11; 11. Decb. 1891.* Lüftungsanlagen im Anschluss an die gebräuchlichen Heizungssysteme und eine kritische Beleuchtung. Ausgeführte Lüftungsanlagen. Verhalten verschiedener Eisensorten bei sehr niedriger Temperatur.

— — *Bd. 282, H. 12; 18. Decb. 1891.* Das Elektricitätswerk der Stadt Konigsberg. | Verwendung des emaillirten Eisens im Bauwesen. | Elektrische Packetbeförderung. Bagnolds's Geber für elektr. Klingeln. Gooch u. White's Elektrothermograph. Stock's Regulirungsbremse für den Hughes-Telegraph.

— — *Bd. 282, H. 13; 25. Decb. 1891.* Namen- und Sachregister des 279, 280, 281 og 282 Bandes.

— — *Bd. 283, H. 1; 2. Januar 1892.* Neuerungen in der Mälzerei (Waschmaschinen, Gerstenweichvorrichtung).* Neuerungen im Hüttenwesen (Abscheiden des Schwefels aus flüssigem Roheisen u. a.) | Telephonanlagen in grossen Städten, v. Benness. Picard's gleichzeitiges Telegraphiren und Telephoniren auf demselben Drähten.* | Fortschritte der Photographi und der photomechanischen Druckverfahren. | Verwendbarkeit des Aluminiums zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen für Nahrungs- und Genussmittel. | Fortschritte in der Spiritusfabrikation. 1. Rohmaterialien und Malz. 2. Dämpfen und Maischen. 3. Gährung und Hefe.

— — *Bd. 283, H. 2; 8. Januar 1892.* Neuerungen im Eisenhüttenwesen.* (Abscheidung des Schwefels aus flüssigem Roheisen). | Neuheit im Heizungs- und Feuerungsanlagen.* | Wetzer's Stationsrufer.* | Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren.* | Aluminium, neueste Preisstellung. | Elektrische Bogenlampe, v. Capilleri u. A.* (mit automatisch sich einstellenden, nach einer Archimedes'schen Spirale geformten Elektroden). | Nicht gefrierende Tinte.

— — *Bd. 283, H. 3; 15. Januar 1892.* Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen auf der Frankfurter-Ausstellung.* | Neuerungen auf dem Gebiete der Mälzerei (Maschinen u. Apparate).* | Fortschritte der Photographi u. photomechanischen Druckverfahren. | Zündhölzchen aus Papier.

— — *Bd. 283, H. 4; 22. Januar 1892.* Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren. | Die Jute ein Rohstoff für Schiesswolle, v. O. Mühlhauser. | Die Telegraphen- und Telephonanlagen in Deutschland.

## Dødsfald i 1891.

*F. R. Muck,* Forstander for Bjergværkslaboratoriet i Bochum og Lærer i Chemi ved en technisk Skole sammesteds, døde d. 22. Januar. Hans Specialitet var Steenkullenes Chemi, og af Værker, henhørende herunder, udkom hans »Chemie der Steinkohle« i 2det Oplag 1881 og hans »Elementarbuch der Steinkohlechemie 1882.

*Edmund Hartnack,* en af de betydeligste Repræsentanter for Præcisionsmechaniken, døde 9. Febr., 65 Aar gammel. Han, som var tydskfødt, arbeidede i Paris i Ruhmkorff's og Oberhäusers Værksteder og overtog den sidstes Forretning, men blev udviist 1870. Han grundede saa et nyt Institut i Potsdam. Hans Mikroskoper høre til de fuldkomneste i deres Art. Han var Æresdoctor ved det medicinske Facultet i Bonn og blev i 1882 titulær Professor.

*R. Maly* døde d. 24. Marts som Professor i Chemi ved det tydske Universitet i Prag; han havde tidligere været Professor i samme Fag først i Innsbruck, senere i Graz. Han var Medlem af det keiserlige Videnskabernes Akademi i Wien. Han var en udmærket Lærer og udførte mange Arbeider indenfor den organiske og physiologiske Chemi. Til hans større Værker høre: »Jahresbericht der Thierchemie« (fra 1871), »Chemie der Verdauungshäfte und der Verdauung« samt »Grundzüge der modernen Chemie« (1868).

*C. W. v. Nägeli,* en af de navnkundigste tydske Botanikere og Plantephysiologer, døde 10. Mai, 74 Aar gammel i München, hvor han var Universitetsprofessor. Her skal blot mindes hans fremragende Arbeider over de lavere Svampe og Gjæringsphænomenerne.

*Al. Edmond Becquerel* døde i Paris 24. Marts, 67 Aar gammel. Han har deeltaget i sin berømte Faders, *A. C. Becquerel*'s Arbeider. Han blev 1853 Professor ved »Conservatoire des arts et métiers« senere ved det landoekonomiske Institut i Versailles« og Repetitør ved »Ecole normale«. I 1863 blev han Medlem af Institutet og i 1878 sin Faders Efterfølger i Professuret i Physik ved Museumet i Jardin des Plantes. Hans værdifulde Undersøgelser behandle Gjenstande indenfor Optik, Magnetisme og Elektricitet. Hans meest bekjendte Værk er: »La lumière, ses causes et ses effets« (Paris, 1867).

(Fortsættes).

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

TREDIE RÆKKE.

1. BIND. 1892. 3. HEFTE.


Indhold.


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* Ejgil Schmidt: En Fremstilling af Theorien for centrerede optiske Systemer (m. 4 Træsnit), S. 65.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Jordbundens og Planternes Qvælstofforsyning fra Atmosphæren, S. 80. Elektrolytisk Udtning af Coboltsalte, S. 81. Phosphoroxysulphid, S. 82. Den synthetiske Fremstilling af Acetylen ved Hjælp af Bromoform, S. 84. Nogle organiske Halogenderivater, S. 84. — Technik. Selvantændelse af Kul, S. 85. Farefri Tørring af Explosivstoffer i Vacuum, S. 87. Rensning af Platin ved Forflygtigelse, S. 88. Studier over Mælkesyregjæringen, S. 89. Glukase, et ved Sukkerdannelsen virkende Enzym, S. 91. Det japanesiske Porcellain og dets Decoration, S. 92.

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 93.

*Dødsfald i 1891* (fortsat), S. 96.


## En Fremstilling af Theorien for centrerede optiske Systemer.


Af **Ejgil Schmidt.**


### I. Forstørringen.

Ved et centreret optisk System forstaaer man et optisk Apparat, hvor de Flader, der bryde eller tilbagekaste Lyset, ere Kuglecalotter, hvis Centre og Midtpuncter ligge paa samme Linie, Systemets Axe. Forøvrigt gjøre vi den sædvanlige Forudsætning, at vi kun have at gjøre med Straaler, der træffe Fladerne under smaa Indfaldsvinkler. Systemet kan ellers være fuldstændigt vilkaarligt. Nogle Flader kunne bryde, andre tilbagekaste Lyset og det Medium, hvorfra Lyset kommer, kan

være forskjelligt fra det, som det gjennem Apparatet tilsidst trænger ind i. Fra Læren om Billeddannelse ved Tilbagekastning eller Brydning i *een* Kugleflade forudsætte vi bekjendt, at Billedet af et Punct under de givne Omstændigheder er et Punct, og at en plan Gjenstand vinkelret paa Axen har et plant Billede vinkelret paa Axen, hvis lineære Udstrækning er proportional med Gjenstandens. Disse Sætninger kunne da aabenbart umiddelbart overføres paa et vilkaarligt centreret System.

Naar vi i det følgende tale om et Straalepunct $A$ i det første Medium, saa mene vi blot, at Straalerne i det første Medium have Retning gjennem $A$ og at de gaae gjennem Apparatet fra det første til det sidste Medium; de kunne forøvrigt enten udgaae fra $A$ eller convergere mod $A$, saa at $A$ i Virkeligheden godt kan ligge udenfor den Deel af Rummet, der udfyldes af det første Medium. Paa lignende Maade maa det opfattes, naar vi tale om et Straalepunct i det sidste Medium, og Straalerne gaae altsaa i dette Tilfælde gjennem Apparatet fra det sidste til det første Medium. Brydningsforholdet for det første Medium ville vi kalde $n_1$ og for det sidste $n_2$.

Den videre Udvikling af Theorien kan da støttes paa følgende Sætning:

*Dersom $AB$ er et circulært Fladeelement i det første Medium, med Centrum i Axen og vinkelret paa denne, og $CD$ et ligesaa stort lignende Fladeelement i det sidste Medium, da vil Forholdet mellem den Synsvinkel, hvorunder man fra Midten af $CD$ seer Billedet $A_1B_1$ af $AB$, og den Synsvinkel, hvorunder man fra Midten af $AB$ seer Billedet $C_1D_1$ af $CD$, være fuldstændigt uafhængigt af Fladeelementernes Beliggenhed.*

*Forholdet vil altid være $\frac{n_1}{n_2}$. Have det første og det sidste Medium samme Brydningsforhold, ville de 2 Synsvinkler altsaa være lige store.*

Vi ville først bevise, at Forholdet er constant. Vi fastholde $AB$ og tænke os $CD$ flyttet. Fladeelementerne kunne nu forudsættes at være saa smaa, at den Lyskegle, der fra Midten af $AB$ gjennem Apparatet træffer $CD$, fuldstændigt udfylder $CD$. Denne Lyskegle maa da oprindeligt have Toppunct i $A$ og $C_1D_1$ til Grundflade. Den Lysmængde, der fra Midten af $AB$ træffer $CD$, vil altsaa være proportional med den

Rumvinkel, hvorunder man fra Midten af $AB$ seer $C_1D_1$. Den samme Lysmængde maa imidlertid ogsaa være proportional med den Rumvinkel, hvorunder man fra Midten af $A_1B_1$ seer $CD$*), og denne er aabenbart atter proportional med den Rumvinkel, hvorunder man fra Midten af $CD$ seer $A_1B_1$. Forholdet mellem de Rumvinkler, hvorunder $A_1B_1$ og $C_1D_1$ sees, henholdsviis fra Midten af $CD$ og fra Midten af $AB$, er altsaa constant, naar $CD$ flyttes, og kan paa samme Maade bevises at være det, naar $AB$ flyttes. Forholdet mellem de tilsvarende Synsvinkler maa da ogsaa være constant.

For at finde Værdien af Forholdet begynde vi med at lade $CD$ ligge i samme Medium som $AB$, idet vi samtidigt tænke os det optiske Apparat reduceret til dette Medium, saa at ingen Brydning eller Tilbagekastning af Lyset finder Sted. Vi lade dernæst $CD$ glide langsmed Axen, saa at det efterhaanden passerer de Flader, der i det optiske Apparat bryde eller tilbagekaste Lyset, idet vi samtidigt stadigt anvende den beviste Sætning paa den Deel af det optiske Apparat, der bestaaer af de Flader, som $CD$ allerede har passeret. Til at begynde med er Forholdet da 1 og vedbliver at være det, indtil $CD$ har passeret den første Flade, som vi kunne tænke os lysbrydende. Synsvinklen af $C_1D_1$, seet fra Midtpunctet af $AB$, forandrer sig ikke, idet $CD$ passerer Fladen, da $C_1D_1$ umiddelbart efter ligesom før falder sammen med $CD$. $A_1B_1$ falder imidlertid ikke længer sammen med $AB$ og sees ifølge Brydningsloven under en Synsvinkel, der er $\frac{n_1}{n_3}$ Gange saa stor som før, dersom det Stof, der ligger indenfor den første brydende Flade, har Brydningsforholdet $n_3$. Forholdet mellem Synsvinklerne er altsaa nu $\frac{n_1}{n_3}$. Ifølge den beviste Sætning vedbliver Forholdet at have denne Værdi, indtil $CD$ kommer ind i det næste Medium med Brydningsforhold $n_4$. Forholdet bliver da paa samme Maade multipliceret med $\frac{n_3}{n_4}$ og er altsaa nu $\frac{n_1}{n_4}$. Da Forholdet endvidere forbliver uforandret, naar $CD$ passerer et

*) At den Lysmængde, der udstraaler fra et *Billedpunct* i et centreret System indenfor en vis Rumvinkel, er proportional med Rumvinklen, sees deraf, at dette gjælder ved en enkelt Brydning eller Tilbagekastning.

Speil, naa det tilsidst, naar $CD$ er kommen ind i det sidste Medium, have Værdien $\frac{n_1}{n_2}$, og Sætningen er saaledes beviist.

I det Følgende ville vi nu, naar vi tale om den Vinkel, hvorunder Øiet seer en Gjenstand eller et Billede, altid tænke os Øiet reduceret til et Punct. Vi ville altsaa ikke tage Hensyn til Brydningen i Øiet selv. Ved Forstørringen ville vi forstaae Forholdet mellem den Vinkel, hvorunder Øiet seer Billedet af en Gjenstand, og den Vinkel, hvorunder det seer Gjenstanden selv. Vi ville antage, at Øiet er i det Medium, som vi have kaldt det første, og at Gjenstanden er i det sidste Medium. Vi kunne da tænke os Pupillen som en Gjenstand, hvoraf Apparatet danner et Billede, idet Straalerne fra Pupillen gaae gjennem Apparatet fra det første til det sidste Medium.

Af det foregaaende følger da umiddelbart:

*Den Synsvinkel, hvorunder Øiet seer Billedet af en Gjenstand, er proportional med den Vinkel, hvorunder man fra Gjenstanden seer Pupilbilledet.*

Er Gjenstanden ligesaa stor som Pupillen, vil Forholdet mellem den første og den sidste Synsvinkel være $\frac{n_2}{n_1}$.

Har Apparatet en Ocularring, paa hvis Plads Øiet holdes, kunne vi tænke os Øieaabningen med samme Areal som Ocularringen, da Øieaabningens Størrelse jo ingen Indflydelse kan have paa den Synsvinkel, hvorunder Øiet seer Billedet af Gjenstanden.

Man faaer da følgende Sætning:

*Ved et Apparat med Ocularring, i hvilken Øieaabningen holdes, er den Synsvinkel, hvorunder Billedet af Gjenstanden sees, proportional med den Synsvinkel, hvorunder man fra Gjenstanden seer Objectivet.*

Er Gjenstanden ligesaa stor som Ocularringen, vil Forholdet mellem de 2 Synsvinkler være $\frac{n_2}{n_1}$. Da Forstørringen ikke afhænger af Gjenstandens Størrelse, ville vi ved dens Bestemmelse tænke os Gjenstanden med samme Størrelse som Pupillen. Da i saa Fald Synsvinklen af Pupillen fra Gjenstanden af og Gjenstanden fra Pupillen af ere lige store, faaer man følgende Sætning:

*Forstørringen er* $\frac{n_2}{n_1}$, *multipliceret med Forstørringen af Pupillen, seet fra Gjenstanden af.*

Ved et Apparat med Ocularring, hvor Øiet holdes, har man:

*Forstørringen er* $\frac{n_2}{n_1}$, *multipliceret med Forholdet mellem de Synsvinkler, hvorunder man fra Gjenstanden seer Objectivet og Ocularringen.*

Denne Sætning giver ved den astronomiske Kikkert det bekjendte Resultat; men den giver tillige en simpel Bestemmelse af Forstørringen ved Mikroskopet.

Af det Foregaaende udledes let, hvor man skal anbringe Gjenstanden ved en Lupe for at faae den størst mulige Synsvinkel. Dersom Øiets Afstand fra Lupen er større end Brændvidden. er Pupilbilledet virkeligt og ligger i længere Afstand fra Lupen end Brændvidden. Da Gjenstanden skal være saa nær som muligt ved Pupilbilledet, maa den anbringes i Brændpunctet. Dersom Øiets Afstand fra Lupen er mindre end Brændvidden, er Pupilbilledet virtuelt, og Gjenstanden maa anbringes saa nær Lupen som muligt ɔ: saa at dens Billede falder i den mindste Afstand fra Øiet, for hvilken dette uden Anstrengelse kan accomodere. Er endelig Øiet i Brændviddens Afstand, da falder Pupilbilledet uendelig langt borte og Billedet sees altsaa under samme Synsvinkel, hvor Gjenstanden end anbringes.

## II. Billeddannelsen.

Jeg skal nu vise, hvorledes Theorien om Hovedplaner ved Hjælp af den i det foregaaende beviste almindelige Sætning kan udledes *directe* for et centreret optisk System med et vilkaarligt Antal Lindser og Speile, og med forskjelligt første og sidste Medium.

Vi ville kalde Brydningsforholdet mellem det første og sidste Medium $n$, saa at $n = \frac{n_2}{n_1}$. Lad det første Brændpunct være $F_1$ og det andet $F_2$, naar Straalerne komme fra det første Medium. Straalerne fra et vilkaarligt Punct $B_1$ i første Brændplan ville efter Gangen gjennem Apparatet være parallele med en Linie gjennem $B_1$, der skærer Axen. Lad Skæringspunctet med Axen være $K_1$. Straalerne fra et andet Punct

$C_1$ i samme Brændplan ville da efter Gjennemgangen aabenbart være parallele med $C_1K_1$, da de Synsvinkler, hvorunder de uendeligt fjerne Billeder af Linierne $F_1B_1$ og $F_1C_1$ sees fra et vilkaarligt Punct af Axen, maa være proportionale med disse Linier selv. Om Straalerne fra $B_1$ efter Gjennemgangen have Retningen $B_1K_1$ eller $K_1B_1$, kan sees ved at tænke sig $B_1$ først falde sammen med $F_1$, og dernæst fjerne sig derfra. Kalde vi den Retning af Axen, i hvilken Lyset i det første Medium maa gaae for at komme gjennem Apparatet, den positive, da ville aabenbart de fra $F_1$ kommende Straaler efter Gjennemgangen gaae i den positive eller negative Retning af Axen, eftersom Apparatet indeholder et lige eller ulige Antal Speile. Fjerner $B_1$ sig fra $F_1$, maae de udtrædende Straaler continuerligt skifte Retning, og ville derfor i første Tilfælde danne en spids Vinkel med Axens positive Retning og i anden en stump.

For enhver Straale, der før Gjennemgangen har Retning gjennem $K_1$, vil ifølge det foregaaende den udtrædende Straale være parallel med den indtrædende. $K_1$ vil endvidere være det eneste Punct med denne Egenskab. En Straale $D_1P_1$, hvis Retning i det første Medium skærer den første Brændplan i $D_1$ og Axen i $P_1$, vil nemlig ved Gjennemgangen blive parallel med $D_1K_1$, og altsaa faae en Afvigelse lig Vinklen mellem denne Linie og $D_1P_1$. $K_1$ kaldes det første *Knudepunct*. Paa samme Maade sees Apparatet at have et andet Knudepunct $K_2$, svarende til det Tilfælde, at Straalerne komme fra den anden Side. $K_1$ og $K_2$ ere aabenbart Straalepunct og Billede; thi en Straale gjennem $K_1$ er ved Udtrædelsen parallel med sin oprindelige Retning og, da Straalen kan vendes om, maa den ved Udtrædelsen have Retning gjennem $K_2$.

Vi ville nu bestemme $K_2$. Dersom $B_1C_1$ og $B_2C_2$ ere 2 parallele eensrettede Linier henholdsviis i første og sidste Medium vinkelrette paa Axen i $C_1$ og $C_2$ og dersom tillige $B_1C_1 = n\,B_2C_2$, saa vil ifølge den i foregaaende Afsnit beviste Sætning Billedet $B'_2C'_2$ af $B_2C_2$ fra $C_1$ sees under samme Vinkel som Billedet $B'_1C'_1$ fra $C_2$. Linierne $C_1B'_2$ og $C_2B'_1$ ville altsaa danne samme Vinkel med Axen. Vi ville undersøge, om deres Retninger ere parallele eller ligge symmetrisk med Hensyn til Axen. Vi holde da fast ved $B_1C_1$ og lade $B_2C_2$ til at be-

at $B'_2C'_2$ falder uendeligt nær ved
anden Side. Da nu et Straalepunct
ille bevæge sig i samme eller mod-
aratet indeholder et lige eller ulige
e Tilfælde $B'_2C'_2$ falde til samme
for $B'_1C'_1$, saa at $C_1B'_2$ og $C_2B'_1$
symmetrisk med Hensyn til Axen.
aa samme Maade, at de 2 Linier
$'_2$, saa at $B'_2C'_2$ fjerner sig i det
nden Side, saa maae de 2 Linier
de maae derfor, da de ikke under
d Axen eller vinkelrette paa Axen,
eller parallele Beliggenhed. Vi
ste og anden Brændplan, saa at
$F_1$ og $F_2$. $B_2K_2$ og $B_1K_1$
ge symmetrisk med Hensyn til
m Apparatet indeholder et lige
ndre Ord, man vil altid have:
$= nF_2K_2$ . (1)
rste Tilfælde og nederste for
i det følgende regnede positive

det Tilfælde, hvor der er et
t let behandles paa samme
da altid modsat Retning.
inkelrette paa Axen kaldes
anct i den ene Knudeplan
construere Billedet $P_2$ af et
Linien gjennem $P_1$ parallel
$B_1$. De Straaler, som $P_1$
da efter Gangen gjennem
ære parallele med $B_1K_1$.
rettet med $K_1P_1$, men $n$

af et vilkaarligt Punct $A_1$.
ed første Knudeplan i $P_1$.
, idet $K_2P_2 = \frac{1}{n}K_1P_1$;
$P_2$ parallel med Axen.

En Linie gjennem $A_1$ parallel med Axen trækkes til Skjæring med den den første Knudeplan i $Q_1$. $Q_2$ bestemmes i den anden Knudeplan, idet $K_2Q_2 = \frac{1}{n} K_1Q_1$; $A_2$ maa da ogsaa ligge i Linien gjennem $Q_2$ og $F_2$. Tillige ere $A_1K_1$ og $A_2K_2$ parallele, saa at den sidste Linie ogsaa kunde bruges til Bestemmelse af $A_2$.

Dersom første og sidste Medium have samme Brydningsforhold, ville Knudeplanerne falde sammen med de saakaldte Hovedplaner, og Constructionerne ville være de sædvanlige, idet $P_1$ og $P_2$ ville ligge ligeoverfor hinanden. Definerer man Hovedplanerne som Planer vinkelrette paa Axen, hvor et Punct i første Hovedplan altid har sit Billede ligeoverfor i anden, ville de i det almindelige Tilfælde ikke falde sammen med Knudeplanerne, men første Hovedplan og anden Knudeplan og ligeledes første Knudeplan og anden Hovedplan ville

Fig. 1.

ligge symmetrisk med Hensyn til Planen vinkelret paa Midten af Afstanden mellem Brændpuncterne. Dette sees umiddelbart ved at bestemme det Punct $S_1$ i Linien $A_1F_1$, hvis Billede har samme Afstand fra Axen. Man seer da, at $S_1$, der bestemmes som Skæringspunct mellem $A_1F_1$ og $P_2A_2$, ligger i en *fast* (af $A_1$ uafhængig) Plan vinkelret paa Axen, hvis Skæringspunct med Axen $H$, er bestemt ved:

$$F_1H_1 = -F_2K_2.$$

$H_1$ kaldes det første Hovedpunct. Paa samme Maade bestemmes det andet Hovedpunct ved:

$$F_2H_2 = -F_1K_1.$$

Constructionen kan nu ogsaa i det almindelige Tilfælde

udføres ved Hjælp af Hovedplanerne, og falder da sammen med den sædvanlige.

Den beqvemmeste Formel til Bestemmelse af Billedet faar man paa følgende Maade. $A_1B_1$ og $A_2B_2$ nedfældes vinkelrette paa Axen.

$F_2C_2$ vinkelret paa Axen skærer $P_2A_2$ i $C_2$. Man har da, idet $K_2C_2 \doteqdot A_1F_1$:

$$\frac{B_1A_1}{B_2A_2} = \frac{F_1B_1}{K_2F_2} = \frac{K_1B_1}{K_2B_2} - \frac{K_1F_1}{F_2B_2} \qquad (2)$$

gjældende ogsaa med Hensyn til Fortegn, dersom $B_1A_1$ og $B_2A_2$ regnes med samme eller modsat Tegn, eftersom de gaae i samme eller modsat Retning. Det sidste Forhold er dannet af de 2 foregaaende ved Subtraction af Tællerne og Nævnerne i disse. Heraf faaes atter:

$$F_1B_1 \,.\, F_2B_2 = F_1K_1 \,.\, F_2K_2 \qquad (3)$$

hvilket ogsaa følger umiddelbart af en bekjendt Sætning om projectiviske Punctrækker.

$F_1B_1 \,.\, F_2B_2$ er altsaa constant. Da ogsaa $H_1$ og $H_2$ ere Straalepunct og Billede, kan man ogsaa bruge Ligningen:

$$F_1B_1 \,.\, F_2B_2 = F_1H_1 \,.\, F_2H_2. \qquad (4)$$

I det Foregaaende ere Afstandene overalt regnede positive til samme Side. De 2 sidste Ligninger vedblive imidlertid at gjælde, dersom man regner Afstandene fra første og andet Brændpunct positive, henholdsviis mod første og andet Medium.

Ligningerne (1) og (2) give 3 af hinanden uafhængige lineære Ligninger til Bestemmelse af Apparatets 4 Constanter, dersom man kjender Beliggenheden af en Gjenstand og dens Billede samt den lineære Forstørrelse. Kjender man tillige det ene af Brændpuncterne, kunne altsaa Knudepuncterne og det andet Brændpunct bestemmes. Kjender man begge Brændpuncterne, behøves kun Beliggenheden af en Gjenstand og dens Billede til Bestemmelse af Knudepuncterne.

## III. Synsfeltet.

Ved Synsfeltet i et optisk Instrument forstaaer jeg den Deel af Rummet, hvor et Straalepunct maa befinde sig, naar det skal kunne sende Lys gjennem Apparatet til Øiet. Da en Lysstraale altid kan vendes om, ville de Puncter, der gjennem Apparatet kunne sende Lys til det iagttagende Øies Pupil, netop være de samme som de, der vilde kunne modtage Lys fra denne Pupil, hvis den var lysende. Synsfeltet kan derfor

gjøres synligt ved paa Pupillens Sted at anbringe en Skjærm med en Aabning af samme Gjennemsnit som Pupillen, og dernæst lade en stærk Lysgiver bagved Skjærmen sende sit Lys gjennem Aabningen og derfra gjennem det optiske Apparat. Holdes fremmed Lys borte, vil Synsfeltet da sees lysende paa Grund af det fra Støvet i Luften spredt tilbagekastede Lys.

Ville vi nu anvende det foregaaende til Construction af Synsfeltet i et centreret optisk Apparat, da maa vi skjelne mellem saadanne Instrumenter, hvor de Straalekegler, der fra den lysende Pupils enkelte Puncter gaae gjennem Apparatet, for hvert enkelt Puncts Vedkommende fuldstændigt udfylde Objectivet, og saadanne, hvor der er en Ocularring, paa hvis Plads Øieaabningen holdes Til den første Slags høre et enkelt Huulspeil, Lupen og Galilæis Kikkert, til den anden Mikroskopet og den astronomiske Kikkert.

For at finde Synsfeltet ved et Apparat af den første Slags begynde vi med at construere det virkelige eller indbildte Billede, som Apparatet danner af den lysende Pupil. Straalerne fra denne ville nu efter deres Gang gjennem Apparatet falde sammen med de rette Linier, der forbinde Puncter af Objectivets Overflade med Puncter af Pupilbilledet, og *Synsfeltet vil derfor være den Deel af Rummet foran Objectivet, der falder indenfor en af de Kegler, der indeholde baade Objectivets og Pupilbilledets Omkreds.*

Synsfeltet deles ved Keglernes Overflader i det mindste i 2 forskjellige Dele; disse svare, som vi senere skulle see, til forskjellig Klarhed.

Vi ville anvende det foregaaende paa Galilæis Kikkert. Da Øiet holdes lige bagved Ocularet, behøve vi blot at construere Pupillens Billede i Objectivet.

Kaldes Objectivets Brændvidde $P$, dets Diameter $D$, Øieaabningens Diameter $o$, Afstanden mellem Objectiv og Ocular $L$, Afstanden fra Ocularet til Objectivets Brændpunct $p_1$, Afstanden fra Objectivet til det søgte Pupilbillede $f$ og Diameteren i dette Billede $x$, har man:

$$f = \frac{L(L+p_1)}{p_1}$$

$$x = \frac{L+p_1}{p_1} . o$$

Kaldes Topvinklen i den største af de før omtalte Kegler, der her helt omslutter den mindste Kegle, $\alpha$, har man altsaa:

$$\alpha = \frac{D+x}{f} = \frac{Dp_1}{L(L+p_1)} + \frac{o}{L} \qquad (1)$$

medens Topvinklen $\beta$ i den mindste Kegle er bestemt ved:

$$\beta = \frac{D-x}{f} = \frac{Dp_1}{L(L+p_1)} - \frac{o}{L} \qquad (2)$$

Fig. 2.

Paa Figuren fremstiller Lindsen Objectivet og $AB$ er Pupilbilledet. Det vil fremgaae af det følgende, at det ved den inderste Kegle bestemte Synsfelt har fuld Klarhed, saa at en Gjenstand i denne Deel af Rummet sees med samme tilsyneladende Klarhed, hvad enten man seer den gjennem Kikkerten eller man betragter den directe (naturligviis naar man ikke tager Hensyn til Tab af Lys ved Indsugning og Tilbagekastning), medens for den øvrige Deel af Synsfeltets Vedkommende Klarheden aftager mere og mere, idet man nærmer sig dets ydre Grændse.

I Formlerne (1) og (2) har ethvert af Leddene en meget simpel Betydning. Det første Led er det Synsfelt man faaer, naar man reducerer Øiet til et Punct. Da man kan tænke sig dette Punct som Øiets Dreiningspunct, vil det saaledes bestemte Synsfelt indeslutte de Puncter i Rummet, hvis Billeder man ved blot at dreie Øiet kan faae til at falde paa det Punct af Nethinden, hvor denne skæres af Øieaxen. Det andet Led i Formlerne er den Vinkel, hvorunder Øieaabningen sees fra Objectivets Midtpunct, og bestemmer derfor den Deel af Synsfeltet, hvis Puncter kunne sende en Straale ind i Øiet gjennem Objectivets optiske Midtpunct.

Ved Lupen faae vi paa samme Maade 2 Synsfelter: et med fuld Klarhed og uden om det et andet med aftagende Klarhed ud mod Randen. Forøvrigt maa Galilæis Kikkert egentligt opfattes som en Lupe, hvor Øiet holdes langt bagved

Lindsen; thi Spredelindsen forandrer hverken Synsfeltet, den tilsyneladende Klarhed eller Forstørrelsen, men beder blot paa Øiets ufuldkomne Accomodationsevne.

Vi gaae nu over til at betragte den anden Art af optiske Apparater, som vi for Kortheds Skyld ville kalde Apparater med Ocularring. Vi ville, da kun dette Tilfælde har Interesse, forudsætte, at Ocularringen er lig eller mindre end Øieaabningen. Da her de Straalekegler, der udgaae fra et Punct af den lysende Pupil, efter Gjennemgangen gjennem Apparatet ikke udfylde Objectivet, men tvertimod forenes i et Punct af dette, kan den foregaaende Betragtning ikke udenvidere anvendes. Vi kunne imidlertid erstatte Øieaabningen med en af Lindserne i Ocularet, der blot maa opfylde 2 Betingelser: den, der før blev stillet til Øieaabningen, og desuden den, at alt det Lys, der fra Objectivet naaer til vedkommende Lindse, virkeligt kommer ind i Øiet. Begge disse Betingelser opfyldes (idetmindste naar man ikke tager Hensyn til Blændinger) baade ved den astronomiske Kikkert og Mikroskopet af den forreste Lindse i Ocularet. Det er denne vi mene, naar vi i det Følgende tale om Ocularet.

*Synsfeltet bestemmes nu ganske paa samme Maade som før, blot at Ocularet ved Constructionen træder istedetfor Øieaabningen.*

## IV. Den tilsyneladende Klarhed i forskjellige Puncter af Synsfeltet.

Ved Hjælp af det Foregaaende kunne vi nu ogsaa construere den Straalekegle, der fra et vilkaarligt Punct af Synsfeltet kan komme ind i Øiet; thi denne vil være bestemt som den største Kegle med Toppunct i Punctet, hvis Frembringere skære baade Pupilbilledet og Objectivet. Ved et Apparat af den anden Art skulle vi blot istedetfor Pupilbilledet tage Ocularbilledet. Derved bliver det atter muligt at construere den tilsyneladende Klarhed (Belysningen af Nethindebilledet) i et Punct af Synsfeltet, idet vi i Forbindelse med den foregaaende Construction anvende følgende af Helmholtz fremsatte og beviste Sætning:

Dersom vi gjennem et optisk Apparat see paa en Gjenstand, af hvilken der ved Lysets Gang gjennem Apparatet og Øiet dannes et skarpt Billede paa selve Nethinden, og dersom

der intet Tab af Lys finder Sted ved Indsugning eller Tilbagekastning fra de brydende Flader, saa vil den tilsyneladende Klarhed af Gjenstanden være den samme som ved directe Betragtning, dersom Øieaabningen fuldstændigt udfyldes af Straalekeglen fra et vilkaarligt Punct af Gjenstanden. Dersom Øieaabningen derimod ikke fuldstændigt udfyldes, saa forholder den tilsyneladende Klarhed af Gjenstanden, naar den sees gjennem Apparatet, sig til den tilsyneladende Klarhed ved directe Betragtning som den udfyldte Deel af Øieaabningen til hele Øieaabningen.

Da jeg bruger denne vigtige Sætning meget i det Følgende, skal jeg vise, hvorledes den umiddelbart følger af den i første Afsnit beviste almindelige Sætning.

Vi ville først bevise, at Klarheden bliver den samme, naar Øieaabningen fuldstændigt udfyldes. Brydningen i Øiet, der finder Sted i flere lige bagved hinanden liggende Kugleflader, kunne vi tænke os erstattet af Brydningen i een Kugleflade med Midtpunct i det forreste Punct af Hornhinden. Accomodationen maa da tænkes tilveiebragt ved en større eller mindre Krumning af denne Kugleflade. Vi ville kalde det Medium, der ligger lige foran Øiet, $A$, det Medium, hvori Gjenstanden befinder sig, $B$ samt det Stof, der ligger indenfor Øiets brydende Flade, $C$. Brydningsforholdet mellem $A$ og $B$ kalde vi $AB$, og vi sætte $AB = n$, $AC = n_1$ og $BC = n_2$, hvor da $n = \frac{n_1}{n_2}$.

Den tilsyneladende Klarhed er den Lysmængde, der fra Gjenstanden falder paa hele Nethindebilledet, divideret med Nethindebilledets Areal. Lad disse Størrelser ved den directe Betragtning (hvorved Øiet maa være i samme Medium som Gjenstanden) være $L$ og $A$, og lad de samme Størrelser, naar Øiet seer gjennem Apparatet, være $L_1$ og $A_1$. Lad endvidere den tilsyneladende Klarhed i første Tilfælde være $k$ og i andet $k_1$. Vi have da:

$$k = \frac{L}{A}.$$

Dersom Synsvinklen af Billedet, seet fra det forreste Punct af Øiet, er $m$ Gange større end Synsvinklen af Gjenstanden ved directe Betragtning, saa vil Synsvinklen af Pupil-

billedet fra Gjenstanden af være $\frac{m}{n}$ Gange større end Synsvinklen af Pupillen ved directe Betragtning. Da nu Øieaabningen fuldstændigt udfyldes af Straalekeglen fra et Punct af Gjenstanden, vil man have:

$$L_1 = \frac{m^2}{n^2} \cdot L.$$

For at finde Forholdet mellem $A_1$ og $A$, maae vi erindre, at den Synsvinkel, hvorunder Nethindebilledet sees fra det forreste Punct af Øiet, ikke er lig Gjenstandens Synsvinkel fra samme Punct, men lig denne sidste Synsvinkel, multipliceret med Brydningsforholdet mellem Øiet og det foran værende Medium. Deraf følger:

$$A_1 = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2 . m^2 A = \frac{m^2}{n^2} A,$$

saa at $k_1 = \frac{L_1}{A_1} = k.$

Den tilsyneladende Klarhed forandres altsaa ikke ved at see gjennem Apparatet, naar Øieaabningen fuldstændigt udfyldes.

Udfyldes Øieaabningen ikke, vil Billedets Klarhed være lig den, som Gjenstanden vilde have, naar Øieaabningen blev reduceret til den udfyldte Deel af den. Herved bliver imidlertid aabenbart Gjenstandens Klarhed i samme Forhold mindre, som Øieaabningen er bleven mindre og Sætningen er altsaa beviist.

Ifølge det Foregaaende afhænger den tilsyneladende Klarhed, dersom der dannes et nøiagtigt Billede paa Øiets Nethinde, og Øieaabningen fuldstændigt udfyldes, kun af det Medium, i hvilket Gjenstanden befinder sig. Kaldes Brydningsforholdet mellem Luften og dette Medium $n$, saa vil Synsvinklen af Nethindebilledet fra Øieaabningen af være $n$ Gange større end, hvis Gjenstanden og Øiet var i samme Afstand fra hinanden i Luften. Nethindebilledets Størrelse vil altsaa være $n^2$ Gange større, og dets Belysning eller med andre Ord Gjenstandens tilsyneladende Klarhed vil være $n^2$ Gange mindre. Befinder Øiet sig altsaa i Luften, og er Gjenstanden under Vand, saa vil dens tilsyneladende Klarhed være den samme som, hvis Øiet ogsaa befandt sig under Vand; men denne Klarhed vil kun være $\frac{1}{2}$ Gange den Klarhed, hvormed Gjen-

standen vilde sees, dersom den befandt sig i Luften. Hvis Forsøg med selvlysende Legemer ikke skulde stadfæste dette Resultat, saa maa Grunden vistnok være den, at den største Deel af Lyset ikke udstraaler fra selve Overfladen, men fra dybere liggende Lag, og Klarheden vil jo kun afhænge paa den omtalte Maade af Mediets Beskaffenhed, naar alt Lyset udstraaler fra Overfladen.

Vi kunne nu ved en simpel geometrisk Construction finde den tilsyneladende Klarhed i et vilkaarligt Punct af Synsfeltet eller rettere Forholdet mellem den tilsyneladende Klarhed af en lille Gjenstand i Punctet, naar den sees gjennem Instrumentet, og naar den betragtes directe. Den Construction, ved hvilken vi finde den Straalekegle, der fra Punctet kommer ind i Øiet, viser os jo nemlig ogsaa, hvor stor en Deel af Øieaabningen der udfyldes af Straalekeglen, og giver os derved det søgte Forhold.

Fig. 3.

Vi ville som Exempel tage Synsfeltet i Galilæis Kikkert. Punctet $P$ sender Straalekeglen $APB$ ind i Øiet, og da denne fuldstændigt udfylder Øieaabningen, er Klarheden her fuldstændig og det samme gjælder aabenbart om hele det ved den inderste Kegle bestemte Synsfelt. Tage vi derimod Punctet $Q$, saa sender det Straalekeglen $AQC$ ind i Øiet og, da den kun udfylder en Deel af Øieaabningen, er Klarheden i $Q$ mindre end, hvis Gjenstanden blev betragtet directe. Forholdet mellem den tilsyneladende Klarhed af en Gjenstand i $Q$, seet gjennem Apparatet, og directe er lig Forholdet mellem Arealet $AC$ og Arealet af hele Pupilbilledet $AB$.

Som Exempel paa den anden Art af Apparater kunne vi tage Mikroskopet.

Fig. 4.

Paa Figuren er $AB$ Collectivlindsen, $CD$ Objectivet og $ab$ det Billede, som Objectivet danner af Collectivlindsen. Synsfelterne ere da bestemte ved de 2 Kegler $aOb$ og $aO_1b$. Den Straalekegle, der fra et Punct i Synsfeltet kan komme ind i Øiet, falder her sammen med den største Kegle med Toppunct i Punctet, hvis Frembringere skære baade Objectivet og Ocularbilledet. Intet Punct i Synsfeltet vil her, seet gjennem Apparatet, faae fuld tilsyneladende Klarhed, idet den største Klarhed, der faaes, naar Straalekeglen fuldstændigt udfylder *Objectivet*, vil forholde sig til den tilsyneladende Klarhed ved directe Betragtning som Ocularringen forholder sig til Øieaabningen. Denne størst mulige Klarhed ville vi her kalde fuld Klarhed. Udfylder den omtalte Straalekegle ikke fuldstændigt Objectivet, vil den tilsyneladende Klarhed være proportional med den udfyldte Deel af Objectivet. Det sees heraf, at kun den Deel af Synsfeltet, der falder indenfor Rummet $OabO_1$ vil have fuld Klarhed. Er Gjenstanden anbragt i den paa Mikroskopets Axe vinkelrette Plan $EF$, vil altsaa kun den Deel af den, der falder indenfor Keglen $CO_1D_1$, være synlig, og kun den Deel, der tillige falder indenfor Keglen $aOb$, vil have fuld Klarhed.

---

**Jordbundens og Planternes Qvælstofforsyning fra Atmosphæren.** Som Resultat af en større Række Undersøgelser over Optagelsen af Qvælstof fra Atmosphæren ved Jordbunden og Planterne anfører *A. Gautier* og *R. Drouin* følgende:

1. Jordbunden optager kjendelige Mængder Qvælstof fra

Atmosphæren, selv naar der ingen Planteveext findes; kun fordres det, at der skal være iltelige organiske Stoffer tilstede som nødvendigt Mellemled.

2. Jernets Ilter og Salte fremskynde denne Qvælstofabsorption, men deres Nærværelse er ikke nødvendig.

3) Qvælstoffet, der optages fra Atmosphæren, omdannes til organiske Qvælstofforbindelser.

4) Den nøgne Jordbund taber stadigt Qvælstof, der er tilstede i Form af Ammoniak, og som tilføres deels ved Vinden og Regnen, men væsenligst ved Gjæringer i selve Jordbunden; denne Virkning vanskeliggjøres ved Salpetersyrefermentets Nærværelse. Tilstedeværende eencellede Alger, selv i ringe Mængde, binde Qvælstof ikke alene som Salpetersyre, men ogsaa som organiske Qvælstofforbindelser.

5. Jordbundens Gjennemtrængelighed og Fiindeling spiller en betydelig Rolle ved Bindingen af Qvælstof; Jordarter, der ved Tilsætning af Kaolin eller ved Fernissering af de Kar, hvori de vare indesluttede, vare blevne mindre eller lidet gjennemtrængelige, absorberede 13 Gange saa lidt Qvælstof som de samme Jordarter i mere gjennemtrængelig Tilstand.

6. Nærværelsen af Leguminoser fordobbler den samlede Mængde af bundet Qvælstof.

7. De eencellede, aërobe Organismer, særligt visse almindeligt udbredte Alger, bevirke, at Jordbunden beriges med Qvælstof, selv naar den er fri for enhver anden Vegetation og slet ikke indeholder organisk Stof. (*Bull. soc. chim.* [3], Bd. 8, S. 53—69 og 84—97.) O. T. C.

**Elektrolytisk Iltning af Coboltsalte.** *H. Marshall* har for nogle Aar siden beviist Existensen af *Cobolt-Ammoniak-Alun*, og giver nu yderligere Meddelelser om Fremstillingen af denne Forbindelse. Elektrolyserer man en Opløsning, der indeholder svovlsuurt Coboltilte, svovlsuurt Kali og fri Svovlsyre i et Apparat, der bestaaer af en Platinskaal, der tjener som Anode og i hvilken der er anbragt et porøst Kar, i hvilket Platinkathoden anbringes, iagttager man, at Vædsken i det ydre Kar først bliver purpurfarvet, derpaa mørkebrunn; ved svag Opvarmning indtræder Sønderdeling; med Kali giver den brune Opløsning et sort Bundfald; Iltningen indtræder kun naar der er svovlsuurt Alkali tilstede.

Elektrolyserer man paa samme Maade en Opløsning, der indeholder svovlsuurt Coboltilte-Ammoniak ved Hjælp af Strømmen fra tre Elementer, iagttager man at Vædsken bliver violet, og efter en Dags Forløb blaagrøn; fortsættes Strømmens Virkning nogle Dage, finder man paa Bunden af Skaalen en Gruppe mørkeblaa Krystaller, der vise sig som regulære Octaedre, combinerede med Terning og Rhombedodekaedre; Analysen viser, at disse Krystaller have Sammensætningen $Co_2(SO_4)_3Am_2SO_4,24H_2O$, *Cobolt-Ammoniak-Alun.*

Ogsaa ved Elektrolyse af en Opløsning af svovlsuurt Coboltilte-Kali dannes tilsvarende Krystaller af *Cobolt-Kali-Alun,* idet der dog her samtidigt dannes Kaliumsulphat og Kaliumpersulphat.

Nikkel giver ingen tilsvarende Forbindelser.

Det virker hemmende paa den ovenomtalte Reaction, at Opløsningerne blive varme, naar Strømmen passerer igjennem dem. For at modvirke dette har Forfatteren truffet forskjellige Forsigtighedsregler, hvorved Resultatet bliver bedre.

Uden Tilsætning af Ammoniumsulphat dannes i Løbet af nogle Dage blaa Naale af svovlsuurt Cobolttveilte, $Co_2(SO_4)_3$, $18H_2O$, dette danner efter Tørring et silkeglindsende krystallinsk Pulver. Ved Henstand under Exsiccatoren eller ved svag Opvarmning mister det Ilt og omdannes tilsidst til Foriltesalt. I fugtig Luft kan det holde sig uforandret ved almindelig Temperatur; det er letopløseligt i Vand, men Opløsningen sønderdeles hurtigt; bedre holder den sig, naar der er fri Svovlsyre tilstede; med Saltsyre udvikler Saltet Chlor. Fremstillingen af den tilsvarende Ammoniakalun lykkes bedst, naar man først elektrolyserer en suur Opløsning af Coboltsulphat, derpaa tilsætter Svovlsyre og den beregnede Mængde Ammoniumsulphat, leder en svag Strøm igjennem og lader Vædsken varme sig til 20°, hvorved næsten alt opløses; derpaa decanteres og Vædsken afkjøles til 0°, hvorved Alun udskilles. (*Bull. soc. chim.* [3], S. 53 efter *Journ. chem. soc.*. Bd. 59, S. 760).

O. T. C.

**Phosphoroxysulphid.** *T. E. Thorpe* og *A. E. Tutton* have fremstillet et Phosphoroxysulphid paa følgende Maade: 3—5 Gr. frisk destilleret Phosphortrioxyd, der er fremstillet efter en af Forfatteren angiven Methode, bringes ned paa Bunden af et i den ene Ende lukket, tungtsmelteligt Glasrør, der

iforveien er fyldt med tør Kulsyre eller med Qvælstof; derpaa tilsættes Svovl i Form af smaa Krystaller i saadant Mængdeforhold, at det svarer til Ligningen: $P_4O_6 + S_4 = P_4O_6S_4$, hvorefter Røret tilsmeltes for Blæselampen; det anbringes derpaa med sin nederste Halvdeel i et Glycerinbad, hvis Temperatur efterhaanden forhøies. Indtil 150° bemærkes ingen Reaction; kun smelter Svovlet og danner et Lag under Phosphortrioxydet; mellem 154° og 168° slynges pludseligt Svovlet op i Phosphortrioxydet, og hele Massen kastes heftigt op mod Spidsen af Røret. Mere end 5 Gram Phosphortrioxyd maa ikke anvendes til Forsøget, da Reactionen i saa Fald bliver for heftig og i Reglen medfører Explosion.

Reactionen er til Ende i Løbet af faa Secunder, hvorefter Rørets indre Væg paa de koldere Steder bedækker sig med fjedrede farveløse Krystaller og tillige med compacte Masser af et guulgraat, krystallinsk fast Legeme, der paa de stærkere ophedede Steder smelter til en seig Vædske. Productet bringes over i et andet lignende Rør, hvorefter Luften udpompes af dette med en *Sprengel*'s Pompe og tilsmeltes. Opheder man den nederste Halvdeel af det lufttomme Rør, sublimerer Oxysulphidet i fuldstændigt farveløse, stærkt lysbrydende Krystaller; Sublimationen begynder ved c. 90°, den gunstigste Temperatur er dog ved c. 140—150°; en Deel af Sublimatet fortætter sig først til en seig Vædske, der senere stivner til en farveløs, glasagtig eller krystallinsk Masse; en større Deel fortætter sig dog til fjedrede Krystalaggregater — lange Naale, der strække sig tvers gjennem Røret — eller til isolerede, rectangulære Krystaller; alle disse Former have samme Sammensætning.

Phosphoroxysulphid smelter ved c. 102° og koger ved 295°; dets Damptæthed svarer til Moleculet $P_4O_6S_4$. I Luften suger det Fugtighed til sig og flyder hurtigt hen, idet der herved bemærkes Lugt af Svovlbrinte; af Vand opløses det hurtigt, idet der dannes Svovlbrinte og Metaphosphorsyre, der ved Inddampning af Opløsningen gaaer over til Orthophosphorsyre. Phosphoroxysulphid er letopløseligt i dets dobbelte Rumfang Svovlkulstof; af Opløsningen udkrystalliserer det uforandret; ligeledes opløses det i Benzol, men indvirker derpaa, idet der dannes svovlholdige Producter. Det krystalliserer tetragonalt. (*Zeitschr. f. anorganische Chemie,* Bd. 1, S. 1—9, 1892.)

O. T. C.

**Den synthetiske Fremstilling af Acetylen ved Hjælp af Bromoform.** *P. Cazeneuve* angiver følgende Methoder til Fremstilling af Acetylen ved Hjælp af Bromoform.

I Berøring med et Overskud af vel tørret Sølvpulver giver Bromoform under stærk Varmeudvikling en rigelig Udvikling af Acetylen. 10 Gr. Bromoform reagerer saaledes hurtigt paa 50 Gr. Sølvpulver; hvis man fremskynder Reactionen ved svag Opvarmning, kan den blive saa voldsom, at Sølvet bliver glødende; den vundne Mængde Acetylen nærmer sig til den theoretisk beregnede Mængde.

En god Methode til Paaviisning af Dannelsen af Acetylen af Bromoform er følgende: Man sætter til Bromoform en vis Mængde Zinkstøv i en stor Kolbe; derpaa helder man forsigtigt nogle Draaber af en ammoniakalsk Opløsning af Kobberforchlor ned langs Kolbens Sider, saaledes at Reagenset træffer det med Bromoform gjennemvædede Zinkstøv; der indtræder da en stærk Udvikling af Acetylen, der i samme Øieblik forener sig med Reagenset paa Kolbens Sider og danner Acetylenkobber, der er kjendeligt ved sin Farve. Zinkstøv alene virker kun i ringe Grad; men ved ovennævnte Fremgangsmaade dannes forkobbret Zink, der virker kraftigt. Til regelmæssig Fremstilling af Acetylen kan man sætte 50 Gr. Zinkstøv til 20 Gram Bromoform, og derpaa tilføie en Opløsning af Kobberforchlor (2 pCt.).

I Modsætning til Bromoform giver Chloroform ikke Acetylen paa nogen af de nævnte Maader. Mærkeligt nok giver Bromoform kun Spor af Acetylen ved Opvarmning med Natrium. (*Bull. soc. chim.* [3], Bd. 7, S. 69.) O T. C.

**Nogle organiske Halogenderivater.** Ved Indvirkning af Natriummalonsyreæther paa Chlorkulstof har *C. Chabrié* fremstillet en sammensat Ætherart af Formlen $C[CH(CO_2C_2H_5)_2]_4$ der dannes efter Ligningen:

$$4[CHNa(CO_2C_2H_5)_2] + CCl_4 = C[CH(CO_2C_2H_5)_2]_4 + 4NaCl.$$

Denne Ætherart giver ved Forsæbning Kalisaltet $C[CH(CO_2K)_2]_4$, der svarer til en *ottebasisk Syre.*

Medens man saaledes kan erstatte alle fire Chloratomer i Chlorkulstof med 4 organiske Rester, naar disse ere afledede af Forbindelser af den fede Række, lader dette sig ikke gjøre naar de henhøre til den aromatiske Række; ved Opvarmning af Chlorkulstof med Phenolnatrium i lukket Rør til 125--150°

dannes en rød Masse, der efter Opløsning i Vand og Tilsætning af Saltsyre og videre Behandling giver *Aurin*, hvis Formel er

$$\begin{matrix} C_6H_4OH \\ C_6H_4OH \end{matrix}\!\!>\!C\!<\!\!\begin{matrix} C_6H_4 \\ \text{———} \end{matrix}\!\!>\!O.$$

Ved Behandling af Kulstoffets Chlorider med den beregnede Mængde Fluorsølv i tilsmeltet Rør ved høiere Temperatur dannes tilsvarende Fluorforbindelser. Kulstoftetrachlorid, $CCl_4$ giver paa denne Maade $CF_4$, en Luftart, der er opløselig i Benzol, og som med viinaandigt Kali giver kulsuurt Kali og Fluorkalium. $C_2Cl_4$ giver paa tilsvarende Maade $C_2F_4$, der ligeledes er en Luftart; denne giver med Kalihydrat ikke Kulsyre, men Kaliumglyoxylat.

Ved Behandling af Chloroform med Fluorsølv ved høiere Temperatur dannes *Fluoroform*, $CHF_3$, en farveløs Luftart af eiendommelig Lugt; med viinaandigt Kali giver det myresuurt Kali. *Methylenfluorid*, $CH_2F_2$, faaes paa tilsvarende Maade af Methylenchlorid og er en Luftart, der absorberes af viinaandigt Kali; den dannede Opløsning giver ved Behandling med manganoversuurt Kali og Eddikesyre Udvikling af Kulsyre, der fremkommer ved Iltning af det først dannede Formaldehyd. *Æthylenfluorid* $C_2H_4F_2$, faaes af Bromæthylen og Fluorsølv; Reactionen begynder ved almindelig Temperatur; *Productet absorberes af Kalkvand, idet der dannes Glykol:* $C_2H_4F_2 + Ca(OH)_2 = CaF_2 + C_2H_4(OH)_2$.

Methylenfluorid virker antiseptisk, og har ikke nogen irriterende Virkning paa Slimhinderne; det dræber Tuberkelbacillen. (*Bull. soc. chim.* [3], Bd. 7, S. 18—31). O. T. C.

**Selvantændelse af Kul,** der jevnligt indtræder i Kulskibe eller Kullagere, har længe beskjæftiget Chemikerne, der have søgt Forklaringen af dette Phænomen i en Varmeudvikling, der indtræder enten ved Iltning af Svovlkisen under Medvirkning af Fugtighed eller som Følge af Fortætning af Ilt paa den store Overflade, som Kulsmuld eller den porøse Deel af den faste Kulmasse frembyder. Dette endnu ikke afgjorte Spørgsmaal har *Vivian B. Lewes* behandlet i et Foredrag, holdt ved British Association's Møde i Cardiff.

Hvad Svovlkisen angaaer, udtaler han, at hvis man vilde concentrere den i 100 Pd. Kul indeholdte Svovlkiis og hurtigt ilte det hele til Jernsulphat, vilde Temperaturen ikke stige

høiere end til 100° C; da imidlertid Kullenes Antændelsestemperatur ligger høiere, kan Svovlkisen ikke være Aarsag til Selvantændelsen. Denne fandt han at være for Cannelkul 370°, for Hartlepoolkul 408°, for Lignit 450° og for Wales-Dampkul 477. Den sande Aarsag maa søges i, at Kullene indsuge Luftarter, især Ilt, af Luften, nemlig 1½—3 Gange deres Rumfang. Den fortættede Ilt er bedre end Luftens Ilt istand til at hidføre en langsom Forbrænding af Kulbrinterne i Kullene. Naar Luften mellem Kullene ikke kan circulere, vil der da indtræde en Stigning i Temperaturen, der formaaer at fremme Absorptionen af Ilt og Iltningsprocessen. Naar man opvarmer 1 Kgr. pulveriserede Kul i en Ovn paa gjennemhullet Zinkblik uafbrudt til 120°, antændes de efter faa Timers Forløb; opvarmer man dem til 65°, hengaaer der Dage, førend Opvarmningen indtræder, medens ved almindelig Varmegrad kun meget store Kulmængder kunne vise Selvantændelse.

Tilbøieligheden til Selvantændelse af Kul i Transportskibe voxer med Mængden af den transporterede Kulmasse, fordi de Steder, som tage Varme, ere længere borte fra den afkjølende Overflade og ere skilte fra den ved et ikke ledende Lag, og fordi den store Kulvægt trykker Kulstykkerne paa Bunden mere itu, hvorved der fremkommer en større absorberende Overflade. Ogsaa Transportens Varighed har Indflydelse, idet Iltabsorptionen og Iltningen ere langsomt foregaaende Processer; af 26631 Ladninger engelske Kul til europæiske Havne led kun 10 Selvantændelse, medens af 4485 Ladninger til Asien, Afrika og Amerika 60 viste Selvantændelse. Foruden Tiden forøger ogsaa den høie Varmegrad i Troperne Faren. Ogsaa har Kullenes Herkomst noget at sige, men endnu mere Kulstykkernes Størrelse, fordi mindre Stykker frembyde en større Overflade. Nærværelsen af Svovlkiis virker ikke skadelig paa Grund af sin Iltningsvarme, men fordi Kullene splittes i smaa Stykker, naar Svovlkisen ilter sig under Nærværelse af Vand. Meget skadeligere end Svovlkiis virker Nærværelsen af meget Vand, som væsenligt forøger den iltende Indvirkning af Luftens Ilt. Dette fremgaaer af en af Forfatteren meddelt Tabel over 10 Kulprøver, hvor Vandmængden var stigende fra 2,54 til 9,01 Procent, og Antændeligheden steg fra meget ringe til stor, uagtet Svovlkisens Mængde kun varierede lidet og uregelmæssigt.

Ventilation af Kullene er ofte uhensigtsmæssig, fordi der paa denne Maade som oftest tilføres saa meget Luft, som Iltningen behøver, og Faren stiger af den Grund. Hvis man, hvad man ogsaa har gjort, blæser stærkt spændt Damp ned mellem Kullene i den Hensigt at uddrive Luft og Gasarter, medfører den heraf følgende Stigning af Temperaturen i hele Skibsrummet, især naar Kjedlen ikke ligger langt fra Lagerrummet, Fare for Selvantændelse, fordi denne stiger med Temperaturen.

Naar Kullene engang ved at lagre i passende Localer have optaget Ilt paa Overfladen, derefter afkjøles og saa indlades uden at falde i mindre Stykker, vilde Faren for Selvantændelse næsten ganske blive ophævet. *(Ch. Centralblatt,* 1891, Bd. 2, S. 897 efter *Chem. News.)*

A. T.

**Farefri Tørring af Explosivstoffer i Vacuum.** Det har allerede længe været bekjendt, at Krudt, Skydebomuld og Knaldqviksølv kun vanskeligt lade sig antænde i stærkt fortyndet Luft og, naar de dog antændes, Explosionen kun er svag. Dette Forhold har man benyttet til Construction af et Tørreapparat, hvor Tørringen foregaaer ikke blot farefrit, men ogsaa hurtigt, og Tørringens Hurtighed gjør ogsaa Faren mindre paa den Maade, at samtidigt et mindre Qvantum behøver at være i Arbeide, idet saa Explosionen kun kommer til at omfatte en mindre Mængde Stof. For Knaldsatses Vedkommende har man overbeviist sig om, at naar der anvendtes et aabent Jernkar, en fremkaldt Explosion sprængte Karret og kastede Stykkerne omkring, medens Karret holdt naar Karret var lukket og udpompet.

Det herpaa beroende Tørreapparat er en Modification af det, som er bleven patenteret *Passburg* i Tydskland (Nr. 28971 og 40844) og har været benyttet allerede i Løbet af et Aar i Spandau, og et saadant noget modificeret Apparat er ogsaa bygget for en anden Regjering til Tørring af røgfrit Krudt.

Apparatet bestaaer af et lukket Kar af Støbejern, som paa den ene Side kan aabnes og lukkes ved Døre, der dreie sig let om Hængslerne. I dette Kar findes 4 hule horizontale Plader over hinanden, der varmes ved Spildedamp fra Maskinen. Explosivstofferne anbringes i flade Skaaler paa disse varme Plader. Fast forbundet med dette egenlige Tørreapparat er et

Expansionskar, som er forsynet med 14 Sikkerhedsventiler. Laagene paa disse, der ligge løse, have Gummiringe og slutte paa Grund af Vacuumet i Tørreapparatet aldeles lufttæt. En »vaad« Luftpompe frembringer et Vacuum af mindst 700 Mm. i Apparatets Indre. Explosivstoffernes Vand undviger paa denne Maade meget hurtigt ved lav Temperatur. Ved Omstilling af Ventiler sendes saa koldt Vand (istedetfor Damp) gjennem Varmepladerne, hvorved Explosivstofferne blive afkjølede i Løbet af faa Minuter, saa at de uden Fare kunne tages ud af Apparatet. Paa denne Maade kunne let tørrende Substanser gjøres færdige til videre Benyttelse i Løbet af ½ Time, de vanskeligst tørrende, f. Ex. sort Krudt, i 1 Time.

Hvis der skulde indtræde en Explosion, trænge Gasarterne ind i Expansionskarret, og Vacuumet virker ligesom et Indsugningsmiddel for Explosionskraften. Indtræder der endda et Overtryk i Tørreapparatet, blive Expansionskarrets 24 Laag kastede af, saa at Gasarterne faae fri Udgang. Laagene ere afvexlende ordnede saaledes, at Laagene, naar de flyve af, ikke beskadige Aabningernes Rande. Det Rum, hvori Expansionskarret befinder sig, er ved en Trævæg adskilt fra Rummet med det egenlige Tørreapparat, saa at Betjeningsmandskabet ikke kommer til Skade derved at Laagene flyve af. Alle Ventiler som ogsaa Vacuummetret findes i Maskinrummet, for at man ikke skal være nødt til at betræde Tørrerummet, efterat Apparatet er bleven fyldt og lukket, førend Tørringen er tilende og Apparatet er afkjølet samt fyldt med Luft. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 283, S. 103.) A. T.

**Rensning af Platin ved Forflygtigelse.** I »Physikalisch-technische Reichsanstalt« er der i 1890 organiseret en særskilt Afdeling for Undersøgelsen af Methoder til Adskillelsen af Platingruppens Metaller, med særligt Hensyn til Rensning af Platin. Hidtil er det reneste i Handelen gaaende Platin bleven fremstillet af Johnson, Matthey & Co. i London; det indeholdt endnu c. 0,02 Proc. fremmede Stoffer, overveiende Sølv og Rhodium. Tydsk Platin har hidtil været mindre reent. Paa Foranledning af nævnte Institut har *W. C. Heraeus* i Hanau nu fremstillet et Platin, der kun indeholdt 0,01 Proc. fremmed Metal (meest Iridium).

Ved Analysen af Platinmetallerne havde Institutet hidtil

pleiet at følge de af *Stass*, *Deville* og *Debray* angivne complicerede Methoder. Een af disse bestaaer i at skille Platin fra de andre Stoffer ved at opvarme det i en Strøm af Chorbrinte og Kulilte. Derved forflygtiges Platinet, idet den indgaaer chemisk Forbindelse med nævnte Luftarter. Derved har man kunnet opdage og fraskille smaa Spor af Sølv og lignende Metaller i Platin.

Medens de luftformige Producter af Platin og Kulilte forlængst ere beskrevne af *Schützenberger*, have de nye Undersøgelser givet yderligere Oplysning om dem. Det lykkedes at bringe dem i vandig Opløsning og af denne ved Dobbeltdecomposition at præparere en Række krystallinske Derivater. Det vistes ogsaa, at alle de luftformige Forbindelser indeholde et divalent Radical af Sammensætning PtCO, af hvilket Kulilten kan fraskilles i Luftform under visse Omstændigheder.

Hidtil har den beskrevne Methode ikke viist sig egnet til Brug i det Store, hvilket man mener vil lykkes ved yderligere Forsøg. (*American druggist* efter *Zeitschr. f. Instrumentenkunde*, 1891, S. 167.) A. T.

**Studier over Mælkesyregjæringen.** *Adolph Meyer* har ved vidtløftige Forsøg søgt at klare Mælkesyregjæringens Væsen og chemiske Forhold. Ved sine Undersøgelser har han opstillet og besvaret følgende Spørgsmaal.

*Spiller den frie Ilt en Rolle ved Mælkesyregjæringen?* Resultaterne vare følgende: 1. Mælkesyregjæringen begunstiges meget, naar der gives Leilighed til Neutralisering af det sure Gjæringsproduct. Dette var iforveien bekjendt, men godtgjøres med særligt tydelige Beviser. 2. Mælkesyregjæringen er mulig uden Adgang af Ilt. Dette Resultat staaer i Modstrid med ældre i Literaturen fremkomne Paastande, men er beviist derved, at Gjæringen vedblev i mange Dage. Fri Ilt virker i betydelig Grad begunstigende paa Mælkesyregjæringen, baade i Begyndelsen og senere. Denne Indflydelse er ganske vist efter Forsøgene ulige stor, begyndende fra det umærkelige og stigende indtil den 4-dobbelte Intensitet. Aarsagen til denne Ulighed har Forfatteren ikke kunnet klare, men at den ikke afhænger af Udsædens Mængde eller Nærværelsen eller Fraværelsen af kulsuur Kalk, blev beviist i særlige sammenlignende Forsøg. 4. Mængder af den Ilt, der drages ind med i Mælke-

syregjæringen er for ringe til, at den kan spille nogen Rolle i Ligningen for denne Gjæring.

*Udskilles der Kulsyre eller andre Luftarter ved Mælkesyregjæringen?* Af Forsøgene sluttes, at der idetmindste gives ægte Mælkesyregjæringer uden betydelig Udvikling af Kulsyre.

*Om Optimum for Mælkesyregjæring.* Den første Række Forsøg blev udført ved 30, 44 og 50° og viste, at 30° i hvert Fald i Begyndelsen virker bedre end 44°, og at ved 50° Gjæringen vel er mulig, men ikke skrider sønderligt frem. Ved en anden Forsøgsrække ved lavere Temperaturer viste 30° sig som den gunstigste Temperatur, idet der ved denne blev frembragt den største Mængde Mælkesyre, dog er Forskjellen ved 25° og 30° for ringe til at formode, at Optimum skulde ligge væsenligt over 30°. Forsøgene lære dog, at Optimum maa søges mellem 30 og 40°, altsaa mindre afvigende fra andre Gjæringers Optimumstemperatur end man i Almindelighed tænker. De lære endvidere, at, ligesom ved alle hidtil bekjendte physiologiske Temperaturcurver, den øvre Green er kortere end den nedre, thi 22° er aabenbart gunstigere, idetmindste for den stadige Gjæring, end 50°. Fremdeles maa omtales, at man mellem 30 og 40° ved de høiere Temperaturer mere faaer de renere Mælkesyregjæringer, medens de lavere vel ere gunstigere for en vedholdende rask Gjæring, men denne lettere forstyrres ved Udvikling af Brint og andre putride Phænomener. I Sammenhæng hermed staaer Delbrück's Recept, efter hvilken man faaer den rene Gjæringsorganisme ved 50°, en Temperatur, ved hvilken andre Gjæringer ganske trænges tilbage. Andre erfarne Experimentatorer i bakteriologiske Laboratorier gaae endnu videre og opvarme en kort Tid endog til 60°. Af alt fremgaaer Mælkesyrebakteriernes store Modstandsevne. Optimum for deres Virksomhed ligger derimod ikke sønderligt langt fra varmblodige Dyrs Temperatur.

*Hvilken Base virker gunstigst til Neutralisation af den dannede Syre?* Der blev prøvet Calcium, Magnium og Zink som Carbonater. Calcium gav det gunstigste, Zink det ugunstigste. Magnium virker noget bedre end Zink.

*Opstillingen af en Formel for Mælkesyregjæring.* 10 Gr. Mælkesukker, gjæret paa rette Maade gav

8,39 Gr. Mælkesyre eller 83,9 Proc. af Mælkesukkeret, og
0,37 - Eddikesyre eller 3,7 - —

Ved directe Bestemmelse af Mælkesyren fandtes tilnærmelsesviis samme Tal, nemlig 8,18 Gr. Mælkesyre = 81,8 Proc. af det anvendte Mælkesukker. Endelig gav ogsaa en Beregning af Mælkesyren paa Basis af den ved Gjæringen udviklede Gas, der mod Slutningen af Forsøget viste sig at være næsten reen Kulsyre, en Bekræftelse af nævnte Resultat, og denne Beregning viste ogsaa (hvilket ogsaa kunde sluttes af andre Forsøg), at der ikke indtraadte nogen anseelig selvstændig Gasudvikling ved den her undersøgte Mælkesyregjæring. Endvidere viste en Bestemmelse af Tørstoffet i den gjærede Vædske og til Sammenligning i en tilberedt Blanding af samme Sammensætning (fundet ved Analyse af den gjærede Vædske) en fuldstændig Overeensstemmelse, hvorved bevistes, at der ikke var andre Gjæringsproducter i nogen betydelig Grad tilstede, som vare blevne overseete ved Analysen. Men heller ikke paa denne Maade lykkedes det at identificere den endnu tilbageværende Rest af 12½ Proc. af det forsvundne Sukker. Førend dette Tab opklares er det for tidligt at opstille theoretiske Slutninger af Forsøgene. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 283, S. 114 efter *Zeitschr. f. Spiritusindustri*, Bd. 14, S. 191 og 199.)

A. T.

## Glukase, et ved Sukkerdannelsen virkende Enzym.

*R. Géduld* har i Distillerie française offenliggjort et længere, interessant Arbeide, som giver værdifulde Bidrag til Forklaring af den saakaldte Sukkerdannelsesproces. Han kommer til følgende Slutningsresultater:

Glukase existerer baade i opløselig og i uopløselig Form i ikke spiret Korn. Den findes ogsaa i spiret Byg, i uopløselig Form.

Glukase opløser ikke Stivelseklister og omdanner kun yderst svagt opløselig Stivelse. Ved 50—60° forvandler den ved Digestion de forskjellige Dextriner deelviis og med eens Hastighed til Dextrose. Det kan ikke med Bestemthed paastaaes, at der herved dannes Mellemdextriner, men maa dog antages. Naar det dannede Sukker, efterhaanden som det dannes, atter destrueres ved Gjæring, kan alt Dextrin blive omdannet.

Glukasen udøver sin skarpeste Virkning paa Maltosen, som den fuldstændigt kan overføre til Dextrose.

Glukasen spiller en stor Rolle i Vegetationen, idet den

bevirker Stivelsens Omdannelse til Dextrose. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 283, S. 113 efter *Wochenschrift f. Brauerei*, Bd. 8, S. 620). A. T.

**Det japanesiske Porcellain og dets Decoration**, af *H. Seger*. Den Technik ved Porcellainets Decoration, som Japanesere og Chinesere anvende, er forskjellig fra den i Occidenten gængse. I Europa benyttes nemlig Emailler, altsaa uigjennemsigtige Farvelag, hvori de farvende Ilter ere opslemmede i et Flusmiddel, medens nævnte orientalske Folkeslag overveiende benytte virkeligt gjennemsigtigt farvet Glas, hvori altsaa Metalilterne ere opløste, og i et mere eller mindre tykt Lag, saa at de hæve sig reliefagtigt fra Gjenstanden. Benyttelsen af saadanne gjennemsigtige Glasarter viste sig umulig ved det europæiske Feldspat- eller Haardtporcellain, medens de synes at kunne anbringes paa blødt Porcellain, det franske Fritteporcellain, det engelske »Ivory« (som Elfenbeen farvede) Porcellain o. a. Saadanne gjennemsigtige i tykkere Lag anbragte Glasflusser ere endnu mere end de uigjennemsigtige Emailler tilbøielige til at skalle af, naar de behandles længe eller gjentagne Gange i Muflen, medens der i det høieste optræder Haarridser i de tykt paalagte Glasflusser paa det chinesiske eller japanesiske Porcellain. Dette forskjellige Forhold forklares af Massens og Glasurernes forskjellige Sammensætning. Det orientalske Porcellain indeholder mere Kiselsyre og Glasuren mere Kalk, og de sidste ere mere letflydende end de europæiske Glasurer for Haardtporcellain.

Seger har ved Forsøg med Kaolin, hvidt brændende Leer, brændt Porcellain- og Steentøismasse fundet, at den ved conc. Svovlsyre decomponible Bestanddeel i samme, d. e. den plastiske Bestanddeel, tilnærmelsesviis har Formlen $Al_2O_3, 2SiO_2, 2H_2O$, som efter *Forchhammer* svarer til Feldspatens Forvittringsproduct. I de egenlige plastiske Leersorter er blot den tilbageholdte Mængde Alkalier (2—5 Proc.) noget større end i Kaolinerne (1—2 Proc.), medens Indholdet af Vand i de første er noget mindre (8—11 Proc.), ved de sidste noget større (12—14 Proc.). Dette Forhold gjør det muligt ved en Analyse af Massen med tilstrækkelig Nøiagtighed at finde dens nærmere Bestanddele, Leer, Feldspat og kulsuur Kalk. Mængden af Feldspat findes noget for lav, da en ringe Deel deraf opløses

af conc. Svovlsyre ved den langvarige Opvarmning (10 Timer ved 250°), og Leermængden findes derfor lidt for høi. Paa denne Maade har Seger undersøgt tre Prøver ubrændt japanesisk Porcellainsmasse, nogle Biscuitsteen af Æggeskal-Porcellain og desuden to japanesiske Glasurer.

*Fabrikationen af det japanesiske Porcellain* foregaaer paa følgende Maade. Forvittringsproducterne af en graahvid Porcellainssteen, af Udseende som ureent Leer, sorteres, slaaes i Stykker, males vaadt i Pokværker og slemmes; efterat Slammet er indtørret, bliver det, uden nogen Tilsætning af Feldspat, strax forarbeidet paa Pottemagerskiven. Som Glasur anvender man en mer Leersort, hvortil sættes som Flusmiddel den udvaskede og slemmede Aske af Ficus pyrifera (100 Leer til 40, 60, 80 Aske), eventuelt under Tilsætning af et farvende Stof. Der brændes i Ovne af ildfast Leer, der ere stampede over en Skabelon; de almindelige Fabrikata brændes i fri Ild paa Borde af ildfast Leer, de mere værdifulde brændes i Kapsler af Porcellainsmasse. Hvert Stykke i Ovnen hviler paa en Porcellainsplade. Ved begyndende Hvidglødhede holder man Ovnen saavidt muligt fyldt med Flammer. (Forts.) (*Ch. Centralbl.*, 1891, Bd. 2, S. 895.)

---

## Literatur.

### Tidsskrifter [1]).

(s. Side 62).

»*Zeitschrift für anorganische Chemie*« er Navnet paa et nyt Tidsskrift, som Professor *G. Kriiss* i München med indeværende Aar har begyndt at udgive, og det iforveien temmelig betydelige Antal af chemiske Tidsskrifter er derved yderligere bleven forøget. Skjøndt det har sine mindre heldige Sider, at chemiske Afhandlinger findes spredte om i mange forskjellige Tidsskrifter, da det derved vanskeliggjøres for den enkelte at tilveiebringe Originalafhandlingerne naar det er fornødent, bør Fremkomsten af det nævnte Tidsskrift dog paaskjønnes, forsaavidt som det vil kunne bidrage til, at de paa den uorganiske

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

Chemis Omraade udførte Arbeider ikke findes spredte mellem et overvældende Antal organisk chemiske Arbeider, saaledes som Tilfældet tidligere har været, og derfor ville komme mere til deres Ret end hidtil, og tillige vil bevirke, at den store Betydning, som den uorganiske Chemi har for hele Chemien, vil træde skarpere frem, og at Interessen for at sysle med uorganisk chemiske Arbeider vil blive større, end den hidtil i mange Lande har været.

Tidsskriftet vil foruden uorganiske Undersøgelser ogsaa optage theoretiske Afhandlinger, forsaavidt som de berøre den uorganiske Chemis Omraade, fremdeles analytiske Arbeider, der kunne være til Nytte for dem, der arbeide med videnskabelige Undersøgelser paa den uorganiske Chemies Omraade. Endvidere vil der blive meddelt Referater. Det udkommer i tvangfrie Hefter, hvorfor Afhandlingerne kunne blive hurtigt offenliggjorte.

Af det nu udkomne første Hefte sees det, at Tidsskriftet har faaet Tilsagn om Medvirkning fra mange bekjendte Videnskabsmænd, deriblandt fra følgende skandinaviske: *S. M. Jørgensen, C. W. Blomstrand, P. T. Cleve* og *L. F. Nilson.* Heftet indeholder flere meget interessante Afhandlinger, bl. a. en af Blomstrand: Om Dobbeltsyrerne af det syvatomede Jod, og de allerede anmeldte Bidrag love godt for Fremtiden.

O. T. C.

**Journal de physique.** *1891.* Janet: Sur l'aimantation transversale des conducteurs magnetiques. | Leduc: Sur la densité de l'azote et de l'oxygène d'après Regnault, et la composition de l'air d'après Dumas et Boussignault. | Melander: De la dilatation des gaz à des pressions inférieures à la pression atmosphérique. | Houllevigue: Note sur la photométrie. | Batelli: Sur les propriétés thermiques des vapeurs. | Ångström: Etude des spectres infra-rouges de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone. | Hjeltström: Sur la conductibilité de la neige. | Berthelot: Sur l'unité calorimétrique. | Juhlin: Sur la température nocturne de l'air à différentes hauteurs. | Kraiewitsch: Nouveau baromètre normal. | Berget: Modèle portatif d'électromètre capillaires. | Cailletet: Description du manomètre à air libre de 300$^{m}$ établi à la tour Eiffel. | Berget: Méthode d'inscription optique pour déterminer l'accélération de la pésanteur. | Rayleigh: Photographie avec très petites ouvertures. | Cailletet et Colardeau: Recherches sur la tension de la vapeur d'eau saturée jusque au point critique et sur la détermination de ce point critique. | Vieille: Sur la compressibilité des fluides dans les phénomènes explosifs. | Pellat: Determination du rapport entre l'unité électrique et l'unité electrostatique

d'électricité. | Angot: Sur la graduation des thermomètres à alcool. | Legrand: Le traité des corps flottants d'Archimède. | Boudreaux: Appareils d'éléctricité statique. | Blondlot: Détermination expérimentale de la vitesse de propagation des oudes électromagnetiques.

**Nature.** *Bd. 44, September 1891.* The report of the Board of Trade Committee on electrical standards. | Electrical standards. | Pole: A new keyed instrument for just intonation.* | Physics at the British Association. | Chemistry at the Br. Ass. | Some notes on the Frankfort international electrical exhibition I.

— — *Bd. 44, October 1891.* Some notes on the Frankfort international electrical exhibition II.* III.* IV.* | Ewing: The molecular process in magnetic induction.* | Clerke: The sun's motion in space. | Further researches upon the element fluorine.*

— — *Bd. 45, November 1891.* Du Bois-Reymund: Prof. Pictet's laboratory at Berlin. | Tutton: Iron carbonyl from water gas. | Trouton: Some experiments made with the view of ascertaining the rate of propagation of induced magnetism in iron. | Some notes on the Frankfort international electrical exhibition. V.*

— — *Bd. 45, December 1891.* Some notes etc. VI.* | Rayleigh: Experiments in aërodynamics. | Tutton: Further researches upon Azoimide. $N_3H$. | Stokes: On an optical proof of the existence of suspended matter in flames. | Korteweg: On Van der Waals's isothermal equation. | Michelson: Measurement of Jupiter's satellites by interference.* | Ayrton and Kilgour: The thermal emissivity of thin wires in air. | Foote: Discovery of diamonds in meteoric iron. | The physical theory of solution. | Fowler: Telescopic objectives.* | The secular variation of latitudes. | The rotation of Venus.

— — *Bd. 45, Januar 1892.* Chronophotography or photography as applied to moving objects.* | Molecular weight of gadolinia. | Parry: The spectrum of iron and the periodic law. | Darwin: The astronomical theory of the glacial period. | Ostwald: The theory of solutions. | Aitken: On the number of dust particles in the atmosphere.

— — *Bd. 45, Februar 1892.* Ayrton: Electrotechnics. | Meldola: Photography as a branch of technology. | Tesla's lectures on alternate currents of high potential and frequency. | Cheshire: Wawe-motion model.* | Thomson: A collection of memoirs on physics. | The new star in Auriga. | Gray: Electrodynamic theories and the electromagnetic theory of light.

**Elektrotechnische Zeitschrift,** *1891, H. 24.* Stort: Zur Geschichte der Kraftübertragung mittels rotirenden magnetischen Feldes.* | Corsepius: Zur Anwendung von Wechselstromschleifungen bei Gleichstrommaschinen. | Uppenborn: Elektricitätszähler System Frager.* | Sesemann: Elektrische Wasserstandsanzeiger.*

— — *1891, H. 25.* Weinhold: Ueber Kohlenwiderstände für Bogenlampen. | Corsepius: Schaltungsweise für Akkumulatorenbetrieb.* | Hefner-Alteneck: Ueber das Verhalten von verunreinigtem Brennstoff in der Amylacetatlampe.

— — *1891, H. 26.* Corsepius: Die Kraftäusserung des Magnetismus.* | Canter: Schaltung für Ruhestromwecker.* | Finzi: Das Verhalten des Hysteresis gegen Wechselströme.* | Frölich: Ueber das Ozon, dessen Herstellung auf elektrischem Wege und dessen technische Anwendungen.*

— — *1891, H. 27.* Tobler: Die Anwendung des Baudot'schen mehrfachen Typendruckers auf Leitungen mit Zwischenämtern.* | Puluj: Bestimmung des Koefficienten der Selbstinduktion mit Hülfe des Elektrodynamometers und eines Induktors.* | Boettcher: Constantes und transportables galvanisches Element. | Evershed: Der magnetische Stromkreis der Transformatoren.* | Elihu Thomson: Der elektrische Lichtbogen und seine Verwendung für Beleuchtungszwecke.* | Esson: Der Entwurf unipolarer Dynamos.* | Kapp: Die Sonderung von Foucault- und Hysteresisverlusten.* | Swinburne: Wechselstromkondensatoren.

— — *1891, H. 28.* W. E. Weber. | Frölich: Zur Messung von Batteriewiderständen.* | Sahulka: Bestimmung der Coefficienten der Selbstinduction und gegenseitigen Induction mit dem Differential-Galvanometer.* | Sohlmann: Zur Theorie der Gleichstrommaschinen.* | Strand: Die Stromvariationen im primären Stromkreise von Transformatoren der offenen Type.*

— — *1891, H. 29.* Steinmetz: Eickemeyer's Differential-Magnetometer.* | Die Transformatoren der Firma Schuckert & Co.*. | Discher: Der Hughes-Duplex von Teufelhart.* | Boettcher: Sekundärelement.

---

## Dødsfald i 1891.

(Fortsat, s. Side 64.)

*J. Th. Deck,* Director for Porcellainsfabrikken i Sèvres, døde 15. Mai, 68 Aar gammel. Han var født Elsasser. Han var navnkundig ved sine artistiske Fajancer, var Opfinder af Türkis- eller Deck-Blaat og var den første, som fremstillede gjennemsigtige Emailler. Han fik i 1878 Verdensudstillingens store Priisbelønning og blev Officeer af Æreslegionen. I Sèvres blev han ansat, da *Lauth* gik af.

*G. Sedlmayr,* som har anlagt det store Bryggeri »Zum Spaten« i München, hvor han ogsaa var Æresborger, døde 1. October, 81 Aar gammel. Ham har de tydske Ølbryggerier væsenligt at takke for det høie Standpunct, som denne Industri indtager for Øieblikket. Han var den første, som indførte videnskabelige Instrumenter, Thermometret og Saccharometret, i Bryggeridriften, og som indførte en videnskabelig Underviisning for dem, der vilde indtræde i denne Bedrift, idet han fremkaldte Bryggericursus under Ledelse af Prof. Kayser.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**1. BIND.** **1892.** **4. HEFTE.**


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* K. S. Kristensen: Varmeledning, S. 97.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Trykkets Indflydelse paa Vandets Egenskaber, S. 107. Potentialforskjellen i den elektriske Lysbue, S. 109. Det amorphe Bor's Egenskaber, S. 110. En ny Methode til Bestemmelse af Alkoholmængden i gjærede Drikke (med 1 Træsnit), S. 112. Cholin som Bestanddeel af Øl, S. 116. — Technik. Nye Methoder i Sukkerfabrikationen, S. 118. Det nyere Krudt, S. 121. Fabrikation af chemisk reent Kobber ved Elektrolyse, S. 122. Fabrikation af Filtreerpapir, S. 124.

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 125.

*Dødsfald i 1891* (sluttet), S. 127.


## Varmeledning.


Af Cand. mag. **K. S. Kristensen.**


Et Legemes Ledningsevne for Varme er een af de physiske Constanter, hvis Bestemmelse er forholdsviis vanskelig, især naar Ledningsevnen fordres maalt *absolut,* og den Skarphed, hvormed Bestemmelsen kan skee, taaler ikke Sammenligning med den, der opnaaes ved Maalinger af Vægtfylden, Metallernes elektriske Ledningsevne eller endog Varmefylden. Imidlertid har Kjendskabet til et Stofs absolute Varmeledningsevne ofte betydelig Interesse, og der er i de senere Aar dog arbeidet saa meget paa dette Omraade, at man nu kan skaffe sig et nogenlunde fuldstændigt Overblik over Varmeledningsevnen hos de forskjellige større Grupper af Stoffer.

Vi maale et Stofs Varmeledningsevne ved det Antal Gramcalorier, der i hvert Secund gaaer gjennem en Tærning af Stoffet, naar Tærningens Kant er 1 Cm., og to modstaaende Sider holdes paa constante Temperaturer, hvis Differens er 1° C., medens de fire andre Sider ingen Varme udvexle med deres Omgivelser. Har man en planparallel Plade, hvis plane Overflader hver ere $S$ Qcm., hvis Tykkelse er $D$ Cm., og hvis to plane Overflader holdes paa Temperaturerne $t_1$ og $t_2$, saa vil der i hvert Secund gjennem Pladen gaae Varmemængden

$$C = \frac{k(t_1 - t_2)S}{D}$$

fra den førstnævnte Side til den anden, naar $k$ er Pladens Varmeledningsevne. $C$ er *Varmestrømmens* Styrke. Er Ledningsevnen ikke uafhængig af Temperaturen, betyder $k$ dens Middelværdi mellem Temperaturerne $t_1$ og $t_2$.

Vor Definition af »Varmeledningsevne« er ikke gammel. Endnu i den sidste Halvdeel af forrige Aarhundrede herskede der Anskuelser over Varmens Væsen, som hindrede Dannelsen af et saadant Begreb. Den bekjendte Mathematiker og Philosoph *J. H. Lambert* (1728—1777) kommer i sin *Pyrometrie* (Berlin 1779; udgivet af *Karsten)* udførligt ind paa Spørgsmaalet om Varmens Bevægelse. Varmen er et Slags Stof, der bestaaer af fine Smaadele, »Feuertheilchen«, af hvis større eller mindre Mængde i et Legeme Legemets Temperatur afhænger. Disse Dele bevæge sig omkring mellem Legemets Dele med Hastigheder, der ere forskjellige i de forskjellige Stoffer. I Vand er den omtrent 16 Tommer i Minuttet, hvilket Lambert havde fundet paa følgende Maade: Et U-Rør var deelt i to Dele ved en Metalplade, der befandt sig paa den ene Side af Ombøiningen. Det større af de herved dannede to Rum var fyldt med koldt Vand, i hvis øvre Deel et Thermometers Beholder befandt sig, og i det mindre Rum ovenover Metalpladen kunde der heldes hedt Vand. Lambert fandt nu, at naar han fyldte det nævnte Rum med kogende Vand, steg Thermometret kun $\frac{1}{20}$ Grad i det første Minut, men i de næste 30 Secunder hele 3 Grader. Dette kom sikkert af, at en varm Vandstrøm efter et Minuts Forløb var naaet hen til Thermometret, men Lambert forstaaer det anderledes, og mener at have maalt Ilddelenes Hastighed. Veien fra Metalpladen til Thermometret

var 8 Tommer, men da Ilddelene maae gaae i krumme Baner mellem Vanddelene, anslaaes deres virkelig tilbagelagte Vei til det dobbelte. Han mener, at Ilddelene kunne gaae gjennem Vand uden at opvarme det, betragter altsaa Varmens Gang gjennem Vand som et Phænomen, vi nærmest vilde kalde for en langsom *Straaling*. Ved at ombytte det kolde Vand med Luft fandt han, at Ilddelene bevæge sig hurtigt i Luft og maaskee bruge kortere Tid til at vandre de 8 Tommer i Luften end til at trænge igjennem den tynde Metalplade. Ilddelene have *Inerti*, de kastes tilbage fra Legemerne ligesom Lyset, og naar et varmt og et koldt Legeme komme i Berøring med hinanden, kan der paa Grund af Ilddelenes Hastighed og Inerti opstaae Temperatursvingninger, inden Ligevægtstilstanden naaes. Det er indlysende, at ved en saadan Opfattelse af Varmens Natur kan vort Begreb om Varmeledning slet ikke danne sig; vi forudsætte netop, at Varmen hverken har Inerti eller selvstændig Hastighed, men at Varmeledningen i et givet Øieblik gjennem et Fladeelement i et Legeme udelukkende er bestemt ved Stoffets Natur og Varmens øieblikkelige Fordeling i dette Elements umiddelbare Nærhed. Lambert undersøgte Temperaturfordelingen i en Stang, hvis ene Ende holdes paa constant Temperatur, men naar han derved fandt en Temperaturcurve, der er den samme som den, der i vor Tids Lærebøger angives at gjælde for en *lang* Stang (en logarithmisk Curve), saa maa denne Overeensstemmelse betegnes som tilfældig, idet hans Raisonnement efter vore Begreber er fuldstændigt falsk.

*Ingenhousz* har gjort et bekjendt Forsøg, der er beskrevet i Grens »Journal der Physik«, Bd. I, 1790 (efter en fransk Journal fra 1789). Han tog lige tykke Traade af Platin, reent Guld, reent Sølv, Kobber, Tin, Staal og Bly, befæstede dem i lige store indbyrdes Afstande mellem to Træstykker ved Hjælp af Skruer, og dyppede dem samtidigt omtrent 8 Tommer ned i smeltet Vox. Efter Afkjøling dyppedes de atter samtidigt 2 Tommer ned i hed Olie. Voxet smeltede herved til forskjellig Høide paa de forskjellige Stænger. Han gjorde ogsaa det omvendte Forsøg, idet han atter dyppede Stængerne i smeltet Vox, hvorved de bleve godt gjennemvarme, og derefter dyppede han deres nederste Ender i en Kuldeblanding. Voxet stivnede herved til forskjellig Høide paa Stængerne. Af det

sidste Forsøg sees, at han ikke har lagt Vægt paa at vente, til Stængernes Tilstand blev *stationær,* og dette fremgaaer ogsaa af hans endelige Resultat. Han finder nemlig, at Sølv er den bedste Leder for Kulde og Varme, og at hele Rækken ordnede sig saaledes: Sølv, Guld, Kobber, Tin, Platin, Staal, Jern, Bly. De fire sidste vare omtrent lige daarlige Ledere, Kobber og Tin ledede temmelig eens, Guld syntes undertiden at lede nok saa godt som Sølv. Det er klart, at det er Guldets, Tinnets og Blyets smaa Varmefylder, der ved disse Forsøg have faaet det til at see ud, som om deres Ledningsevne stod paa Høide henholdsviis med Sølvets, Kobberets og Jernets.

*Rumford* gjorde Forsøg over Vandets Varmeledningsevne, idet han f. Ex. heldte varmt Vand paa Iis, der havde dannet sig paa Bunden af et Cylinderglas. Han kom til den Overbeviisning, at Vand slet ikke leder Varmen, men at al Varmens Bevægelse i Vand skyldes Vandstrømme. Et Udtog af hans *Essays* findes i Gilberts »Annalen der Physik«, Bd. I, 1799.

Den Methode, der først blev benyttet til en virkelig Sammenligning af forskjellige Stoffers (Metallers) Ledningsevner, er den bekjendte *Stangmethode.* Man giver de Legemer, der skulle undersøges, Form af Stænger, hvis ene Ende holdes paa en constant, temmelig høi Temperatur, medens Stangens øvrige Deel er udsat for Afkjøling af den omgivende Luft. Naar Tilstanden er bleven stationær, undersøges Temperaturfordelingen i Stængerne. Naar Stængerne have samme Tversnit og eensartede (f. Ex. forsølvede) Overflader, maa Temperaturen synke hurtigst fra Varmekilden af ud ad Stangen hos de Stænger, hvis Ledningsevne er mindst. For at finde Temperaturcurvens Form ved Beregning maa man kjende Loven for Stangens Varmetab til Luften. Heri ligger en Svaghed ved Methoden; thi denne Lov kjendes kun tilnærmelsesviis; men det er værd at lægge Mærke til, at naar Stængerne ere saa lange, at deres yderste Ender ikke opvarmes kjendeligt over den omgivende Lufts Temperatur, kan man finde Forholdet mellem deres Ledningsevner uafhængigt af noget Kjendskab til Afkjølingsloven. Lad nemlig to Stænger med samme Tversnit og samme Art Overflade være bragte i stationær Temperaturtilstand paa den beskrevne Maade. Temperaturerne i en Række Tversnit 0, 1, 2 o. s. v., der følge paa hinanden med smaa Mellemrum i den

ene Stang, kaldes $t_0, t_1, t_2$ o. s. v., hvor $t_0$ er den høieste. Lad den anden Stangs Ledningsevne være $n$ Gange saa stor som den førstes, og lad Tversnittene 0, 1, 2 o. s. v. have indbyrdes Afstande, der ere $\sqrt{n}$ Gange saa store som de tilsvarende Afstande i den første Stang. Da vil Tilstanden i den anden Stang ogsaa være stationær, naar de nævnte Tversnit have Temperaturerne $t_0, t_1, t_2$ o. s. v.; thi da Temperaturfaldet ved ethvert Tversnit i den anden Stang er $\sqrt{n}$ Gange saa lille som ved det tilsvarende Tversnit i den første, men Ledningsevnen $n$ Gange saa stor, saa bliver Varmestrømmen overalt i den anden Stang $\sqrt{n}$ Gange saa stærk som i de tilsvarende Tversnit i den første. Differensen mellem Varmestrømmene gjennem to paa hinanden følgende Tversnit bliver da ogsaa $\sqrt{n}$ Gange saa stor i den anden Stang; men denne Differens er det, som gaaer ud i Luften gjennem det Overfladebælte, der ligger mellem de to Tversnit. Dette Bælte er paa den anden Stang overalt $\sqrt{n}$ Gange saa bredt som paa den første, og hvis den nævnte Strømdifferens netop er tilstrækkelig til at erstatte Varmetabet til Luften i den ene Stang, saa vil den ogsaa være det i den anden. Man skal altsaa opsøge de samme to Temperaturer, f. Ex. 40° og 30°, paa begge Stængerne, maale Afstandene mellem de Tversnit, hvori de findes, og man veed da, at Forholdet mellem Stængernes Ledningsevner er lig Qvadratet paa Forholdet mellem de to Afstande. Beviset brister, naar man kommer ud til Stængernes yderste Ender, og det kan derfor kun bruges, naar Stængerne ere saa lange, at Varmestrømmen practisk taget er lig Nul i Nærheden heraf.

Formlen for den stationære Temperaturfordeling i en Stang, hvis ene Ende holdes paa en constant Temperatur, medens Stangen forøvrigt er udsat for den omgivende Lufts Indvirkning, er først rigtigt udviklet af *Biot*. Temperaturen betragtes som eens i alle Puncter af samme Normalsnit, og Newtons Afkjølingslov benyttes. Desuden antages Ledningsevnen at være uafhængig af Temperaturen. Biot løste Opgaven i sin »Mémoire sur la chaleur«, 1804, til hvilken Afhandling han henviser i »Traité de physique«, Bd. 4, S. 666, 1816. Han fandt sin Formel bekræftet ved Forsøg med to Kobberstænger og en Jernstang, men siger selv, at den ikke kan være heelt rigtig, da Newtons Afkjølingslov ikke er det. Han

udstrakte ikke Forsøgene videre, og i sin »Traité« angiver han Metallernes Ledningsevner efter Ingenhouss.

*Despretz* offenliggjorde 1821 og 1827 Resultaterne af en Række Forsøg efter Biots Methode, som derfor ogsaa kaldes Despretz's Methode (Ann. de chim. et de phys. Bd. 36, S. 422; 1827); hans Resultater afvige dog ikke lidt fra senere Physikeres. Den betydeligste og mest bekjendte Forsøgsrække efter denne Methode skyldes *Wiedemann* og *Franz* (1853), der sammenlignede 11 Metallers Ledningsevner. De undgik Huller i Stængerne til Indsænkning af Thermometre ved at maale Temperaturerne paa forskjellige Steder ved thermoelektriske Elementer, de forsølvede Stængerne for at skaffe dem samme Art Overflade og sørgede endeligt for en constant og eensartet Temperatur i Luften omkring Stængerne. Sølvets Ledningsevne sattes lig 100; da den efter senere Undersøgelser er omtrent 1 i absolut Maal, faaer man ved at dividere Wiedemanns og Franz's Tal med 100 temmelig nær Stængernes absolute Ledningsevner (med Cm., Gram og Secund til Eenheder). Med denne Forsøgsrække synes ogsaa Biots Methode i sin oprindelige Form væsenligt at have udspillet sin Rolle. Ved nyere Forsøg har man sædvanligt sat sig til Maal at finde Ledningsevnernes absolute Værdier. Wiedemann og Franz gjorde den vigtige Opdagelse, at Metallernes Ledningsevner for Varme og Elektricitet ere omtrent proportionale. Forbes havde forøvrigt bemærket dette allerede 1831 (Phil. Mag. Bd. 4 (1834), S. 15).

Endnu i 1841 (Ann. de chim. et de phys. III, Bd. 2, S. 107) skrev *Péclet,* at man ikke kjendte et eneste Legemes (absolute) Varmeledningsevne. Han søgte at maale en Metalplades Ledningsevne ved at anbringe Pladen som Bund i et Kar, der indeholdt koldt Vand; Undersiden af Pladen varmedes med Damp eller varmt Vand. Det kolde Vands Temperaturstigning i en vis Tid benyttedes ved Beregningen af Pladens Ledningsevne, men Péclet mærkede snart, at det næsten stillestaaende Vandlag, der findes paa Pladens to Sider, kan danne en større Hindring for Varmens Bevægelse end selve Metalpladen, saa at dennes Ledningsevne findes for lav, især for tynde Plader. Trods Anvendelsen af kraftig Omrøring af Vandet lykkedes det ikke at fjerne denne Feilkilde, og Péclets Værdi for *Blyets* Ledningsevne er kun Halvdelen af den sande. I

Begyndelsen af Tredserne fremkom *Forbes* med sin Methode, der kan betragtes som en Udvidelse af Biots. Foruden det »statiske« Forsøg, Tilveiebringelsen og Undersøgelsen af en stationær Temperaturtilstand i en Stang, som hos Biot og andre, gjorde han et saakaldet dynamisk Forsøg, idet han undersøgte en lignende, men kortere, Stangs Afkjølingshastighed i Luften, og derved fik Data til Bestemmelse af det undersøgte Stofs absolute Ledningsevne, uden at være henviist til Benyttelsen af Newtons Afkjølingslov eller til Antagelsen af en constant (af Temperaturen uafhængig) Ledningsevne. Forbes undersøgte kun Smedejern og kom til det Resultat, at Ledningsevnen tager stærkt af, naar Temperaturen voxer. Hans Arbeide fortsattes af *Tait* og senest af *Mitchell*, der imidlertid (Beiblätter Bd. 12, S. 522) er kommen til det Resultat, at denne Aftagen kun er tilsyneladende; det er Jernets *Varmefylde*, der *voxer*, naar Temperaturen stiger.

Omtrent samtidigt med Forbes fremkom *Ångström* med en ny Methode til Bestemmelse af et Stofs absolute Ledningsevne (Öfversigt af Kongl. Vet. Ak. Förhandl., 1861, S. 3; 1862, S. 21). Allerede *Fourier* havde i sit store Værk »Theorie analytique de la chaleur«, 1822, udviklet Varmeledningens Theori, ogsaa for ikke stationære Tilstande, til en høi Grad af Fuldkommenhed, men først Ångström uddannede og anvendte en practisk Methode til den absolute Ledningsevnes Bestemmelse ved Hjælp af saadanne Tilstande. Han opvarmede og afkjølede i regelmæssigt Skifte den ene Ende af en Stang, og forfulgte ved en Række Temperaturmaalinger paa bestemte Steder af Stangen de herved frembragte Varmebølgers Gang gjennem den. Kjender man Stangens Varmefylde og Vægtfylde, kan dens absolute Ledningsevne beregnes. Kobberets Ledningsevne bestemte han paa denne Maade til 0,982 og Jernets til 0,199 ved 0°. Ved Varmesvingningerne i Aarets Løb fremkommer der Varme- og Kuldebølger, der trænge ned i Jorden; i en given Dybde under Jordens Overflade ere Svingningerne forsinkede en vis Tid i Forhold til Svingningerne nærmere Overfladen, og tillige ere de mindre. Det Sted, hvor Svingningerne komme en vis Tid, f. Ex. et halvt Aar, efter Svingningerne i Overfladen, ligger desto dybere, jo bedre Jorden leder, og jo mindre Productet af dens Vægtfylde og Varmefylde er. Ved at iagttage Gangen af Thermometre, der maalte

Temperaturen i forskjellige Dybder i Jordbunden nær ved Upsala, fandt han, at Ledningsevnen er 0,0034 for leerblandet Sand og 0,0038 for fugtigt Leer.

Ogsaa *F. Neumann* (Ann. de chim. et de phys. (3), Bd. 66, S. 183, 1862) kom frem med sin Methode paa denne Tid. Af gode Ledere dannede han Stænger, hvis ene Ende opvarmedes med en Lampe, til Temperaturen i Stangen blev stationær; derpaa tog han Lampen bort og gav sig til at undersøge Stangens synkende Temperaturer ved Hjælp af to Thermoelementer, et ved hver af dens Ender. Stenarter og lignende mindre gode Ledere tildannede han som Kugler eller Tærninger, varmede dem op, til deres Temperatur blev eens heelt igjennem, lod dem afkjøles i Luften, og maalte de synkende Temperaturer i Centrum og nær Overfladen ved thermoelektriske Sonder. Denne Methode, undertiden ændret saaledes, at Kuglens eller Tærningens Overflade skifteviis opvarmes og afkjøles, er siden ofte bleven anvendt paa Stenarter og synes at give meget paalidelige Resultater. Af Neumanns Forsøg over *Iis* lader Isens Ledningsevne sig beregne til 0,00515. Denne høie Værdi, der sætter Isen i Klasse med jævnt godt ledende Bjergarter, er bleven bekræftet siden; *Mitchell* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh, 1885—86) fandt ved Ångströms Methode — en Isplades Overside afkjøledes med regelmæssige Mellemrum ved en Kuldeblanding — Værdien 0,005, og *Stefan* (Wiedem. Ann. Bd. 42, S. 269, 1891) ved Beregninger over Polarisens Vext 0,0042 for *Haviis.* — *H. F. Weber* (Monatsberichte der k. Pr. Ak. der Wiss., Berlin 1880) har maalt en Række Metallers Ledningsevner ved Neumanns Methode, og omtrent paa samme Tid udførte *Lorenz* sit store Arbeide, der er udførligt omtalt i dette Tidsskrift for 1881, S. 293—301. I samme Aargang findes Webers Forsøg (1879) over 14 *Vædskers* Ledningsevne samt *Christiansens* Ledningsstøtte beskrevne. Rigtigt tilfredsstillende Resultater af Undersøgelserne over Vædskers Ledningsevne har man ikke hidtil opnaaet; Webers Tal synes dog at være nogenlunde paalidelige. Ikke engang Vandets Ledningsevne kjendes med synderlig Sikkerhed, derimod synes *Bergets* (Beibl. Bd. 13, S. 229) Bestemmelser af Qviksølvs Ledningsevne (0,02001 som Middelværdi mellem 0° og 100°) at fortjene Tiltro. Han ledede Varmen ovenfra nedad gjennem en Qviksølvcylinder, og maalte den i en vis Tid gjennemstrømmede Varme

ved den Mængde Is, den havde smeltet i et Bunsens Iiscalorimeter. Da Qvikselvseilen var omgiven af en cylindrisk Qvikselvkappe, gjennem hvilken en ganske lignende Varmeledning fandt Sted, var Varmetab til Siderne udelukket. En Række slette Ledere ere for nylig undersøgte af *Lees* (Nature, 18. Febr. 1892); han indskjød i en cylindrisk Metalstang en Skive af det Stof, der undersøgtes; Stangens ene Ende opvarmedes, og det Spring i den delte Metalstangs Temperatur, som den slette Leder fremkaldte, var desto større, jo daarligere Skiven ledede. Stangens absolute Ledningsevne var funden ved Forbes's Methode. Denne Maade at undersøge smaa Legemers Ledningsevne paa blev 1878 foreslaaet af *O. J. Lodge.*

Forsøgene over *Luftarternes* Ledningsevne, der have en vis theoretisk Interesse, skulle ikke nærmere omtales her; den atmosphæriske Lufts Ledningsevne ved 0° er vistnok meget nær 0,00005 (see *Graetz,* Wiedem. Ann. Bd. 45, S. 298, 1892). Ledningsevnen stiger med Temperaturen, omtrent $\frac{1}{500}$ af sin Værdi ved 0° for hver Grads Opvarmning. Den er omtrent uafhængig af Luftens Tryk, saalænge dette ikke er meget ringe.

Det synes at være Regelen, at Stoffernes Ledningsevne stiger med Temperaturen; dog er Stigningen som oftest ringe og vanskelig at constatere. Smaa Indblandinger og Ændringer i Structurforholdene kunne have stor Indflydelse paa de faste Legemers Ledningsevne for Varme ligesaavel som for Elektricitet; ved intet Stof er dette saa paafaldende som ved *Jern; Mitchell* (Beibl. Bd. 15, S. 100) har fundet, at en Sort Manganstaal ved 0° ledede over 5 Gange saa slet som Jern, og *F. Kohlrausch* (Wiedem. Ann., Bd. 33, S. 682, 1888) fandt, at blødt Staals Varmeledningsevne sank til henimod Halvdelen af sin oprindelige Værdi, naar Staalet hærdedes, saa at man ligefrem kunde *føle* paa en kold Staalstang, om den var hærdet eller ikke. *Kirchhoff* og *Hansemann* (Wiedem. Ann., Bd. 13, S. 406, 1881) fandt en lignende Foranderlighed i Jernets Ledningsevne og en meget ringe Ledningsevne for phosphorholdigt Kobber.

Nedenstaaende Tabel giver en Sammenstilling af en Række Stoffers Ledningsevner. Ligesom paa flere Steder i det Foregaaende ere alle Værdierne omregnede, saa Cm., Gram og

Secund blive Eenheder, hvis dette ikke oprindeligt er Tilfældet. Kun to betydende Cifre ere medtagne; naar der er anført mere end een Værdi for et Stofs Ledningsevne, er dette skeet for at vise, indenfor hvilke Grændser Ledningsevnen kan variere.

Sølv 1,10 (0°. H. F. Weber).
Kobber 1,04 (Berget).
— 0,98 (0°. Ångström).
— 0,82 (0°. H. F. Weber).
— 0,72 (0°. Lorenz).
— 0,42 (15°, phosphorholdigt, K. og H.).
Guld 0,53 af Sølvets (Wiedemann og Franz).
Magnium 0,38 (0°. Lorenz).
Aluminium 0,34 (0°. Lorenz).
— Omtrent som Kobber (Mitchell).
Zink 0,31 (0°. H. F. Weber).
Messing 0,25 à 0,20 (0°. Lorenz).
— 0,15 (0°. H. F. Weber).
Cadmium 0,22 (0°. Lorenz, Weber).
Jern 0,20 (0°. Ångström).
— 0,17 (0°. Lorenz).
Staal, haardt 0,062 (Kohlrausch).
Manganstaal (9,89 pCt. Mn.) $\frac{1}{8}$ af Jerns (Mitchell).
Tin 0,15 (0°. Lorenz).
Platin 0,084 af Sølvets (Wiedemann og Franz).
Bly 0,084 (0°. Lorenz).
— 0,072 (0°. H. F. Weber).
Nysølv 0,070 (0°. Lorenz).
Antimon 0,044 (0°. Lorenz).
Wood 0,032 (0°. H. F. Weber).
Qviksølv 0,020 (Berget).
Vismuth 0,018 (0°. Lorenz).
— 0,011 (0°. H. F. Weber).

Qvarts ⫩ Axen 0,030 (Lees).
— ∣ Axen 0,016 (Lees).
Steensalt 0,014 (Lees).
Kalkspath ⫩ Axen 0,010 (Lees).
∣ Axen 0,0082 (Lees).
Kalksteen 0,0088 (Stadler, Beibl. Bd. 14, S. 170).
Granit 0,0076 à 0,0098 (Stadler).
Gneus 0,0082 Stadler).
Marmor 0,0082 (Stadler).
— 0,0071 (Lees).
Iis 0,0050 (Mitchell).
Skifer 0,0047 (Lees).
Syenit 0,0044 (Stadler).
Vaadt Leer 0,0038 (Ångström).
Leerblandet Sandjord 0,0034 (Ångström).
Crownglas 0,0024 (Lees).
Flintglas 0,0020 (Lees).
Shellak 0,00060 (Lees).
Paraffin 0,00061 (Lees).
Bomuld 0,0006 (Lees).
Asbestpapir 0,00057 (Lees).
Snee (Vægtfylde 0,183) 0,00051 (Hjeltström, Beibl. Bd. 14, S. 1196).
Mahogni 0,00047 (Lees).
Guttapercha 0,00046 (Lees).
Svovl 0,00045 (Lees).
Ebonit 0,00040 (Lees).
Kautschuk 0,00038 (Lees).
Valnøddetræ 0,00036 (Lees).
Papir 0,00031 (Lees).
Silke 0,0002 (Lees).

Flonel 0,0002 (Lees).
Kork 0,00013 (Lees).
Vand 0,00156 (41°. Lundquist)*)
— 0,0014 (Bottomley, Beibl. Bd. 5, S. 500).
— 0,0013 (18—19°. Chree, Beibl. Bd. 12, S. 187).
— 0,00124 (4°. H. F. Weber).
Saltoplesninger og fortyndede Syrer lede *lidt* ringere end Vand.
Svovlsyre 0,0013 (Chree).
Glycerin 0,00067 (6,4°. H. F. Weber).
Alkohol 0,00049 (5,2°. H. F. Weber).
Svovlkulstof 0,00053 (15,5°. Chree).
— 0,00042 (5,4°. H. F. Weber).
Svovlkulstof 0,00027 (13°. Graetz)**).
Æther 0,000405 (5,4°. H. F. Weber).
Olivenolie 0,00039 (6,6°. H. F. Weber).
Chloroform 0,00037 (6,4°. H. F. Weber.
Petroleum 0,000355 13°. Graetz).
Citronolie 0,00035 (5,4°. H. F. Weber).
Benzin 0,00033 (5,1°. H. F. Weber).
Terpentinolie 0,000325 (13°. Graetz).

Brint 0,00038
Atm. Luft 0,000055
Kulsyre 0,000033
} 0°. Winkelmann, Wied. Ann. Bd. 44, S. 456, 1891.

---

## Trykkets Indflydelse paa Vandets Egenskaber.

Man har forsøgt at forklare Vandets abnorme Forhold med Hensyn til Udvidelse ved Varme ved at antage, at Vand ved Temperaturer fra 0° og til en vis høiere Grændse er at betragte som en vandig Opløsning af Iis, saa at Vandmoleculerne ikke skulde være eens alle, men være en Blanding af egentlige Vandmoleculer og Iismoleculer. Ved Opvarmning formindskes Antallet af de sidste. Mellem 0° og 4° ere de sidste tilstede i saa stort Antal, at den med Opvarmningen følgende »Smeltning« af Iismoleculerne bevirker en Rumformindskelse, der er større end Rumforøgelsen, der hidrører fra de egentlige Vandmoleculers Opvarmning; over 4° har Udvidelsen Overvægten. Herved forklares Vandets Vægtfyldemaximum ved 4°.

---

*) Upsala Universitets Årsskrift 1869. Ångströms Methode. Weber beregner omtrent samme Værdi af sine Forsøg.

**) Denne store Afvigelse hidrører maaskee fra, at Straaling gjennem Vædsken ikke spiller nogen Rolle ved Graetz's Methode. (Wiedem. Ann. Bd. 25, S. 357).

*Röntgen* har optaget denne Hypothese til nærmere Undersøgelse, og fundet den bekræftet ved andre Forhold. *Amagat* har fundet, at Vands Compressionscoefficient, i Modsætning til andre undersøgte Vædskers, aftager med Trykket (see d. T. 1887, S. 335). Dette kan forklares ved at antage, at Iismoleculernes Opløselighed (i Overeensstemmelse med andre Opløsningers Forhold) formindskes ved Trykforøgelsen. Isaafald vil Trykket, naar Temperaturen holdes constant, bevirke en Rumfangsformindskelse deels paa almindelig Viis, men deels ogsaa ved den indtrædende Smeltning af nogle af de opløste Iismoleculer. Jo høiere Temperaturen bliver, destomindre bliver Antallet af Iismoleculer, og derfor maa ogsaa Sammentrykkeligheden aftage.

Man har fundet, at den indre Gnidning i Vandet, ligeledes i Modsætning til Forholdet i andre Vædsker, aftager med voxende Tryk. Dette forklares ved at antage, at Gnidningen voxer med det relative Antal af Iismoleculer, hvad der er i Overeensstemmelse med, at Gnidningen i Vand sædvanligt voxer, naar Vandet opløser fremmede Stoffer. Vi antog ovenfor, at Trykket formindskede Antallet af Iismoleculer, og derigjennem forklares altsaa Formindskelsen i den indre Gnidning. Hermed er det i Overeensstemmelse, at *Fink* har funden, at Trykket forøger vandige Opløsningers elektriske Ledningsevne; Ledningen i saadanne antages efter de nyere Theorier at foregaae ved at Jonerne føres gjennem Vandet fra den ene Elektrode til den anden; Ledningsmodstanden antages at bestaae i den Gnidningsmodstand, som Jonerne møde i Vandet.

Röntgen har ved Forsøg paaviist, at Diffusionen af Vand gjennem en Membran gaaer hurtigere for sig under 500 Atm.s Tryk end under 1 Atm. (*Wiedem. Ann.* Bd. 45, S. 91 og 98, 1892). K. P.

**Gnidningen i Vædsker.** Herover har *C. Brodmann* udført en Undersøgelse. Der blev ophængt en forgyldt Messingcylinder indeni en anden, huul, indvendig forgyldt Cylinder; i Mellemrummet mellem de to Cylindre blev Vædsken anbragt. Den ydre Cylinder blev sat i jævn Omdreining om sin Axe. Som Motor blev et la Cour's Tonehjul benyttet; fra dette blev Bevægelsen overført ved Snorløb, og Hastigheden blev maalt derved, at Cylindren en Gang under hvert Omløb sluttede en elektrisk

Strøm, der i et Morseapparat satte Mærker paa en Papirstrimmel; paa samme Strimmel blev der sat Secundmærker ved Strømslutning fra et Uhrpendul. Hastigheden varierede fra $\frac{1}{5}$ til $\frac{1}{15}$ Omløb i Secundet.

Ved Omdreiningen fører den ydre Cylinder Vandet med sig og meddeler derved den indre Cylinder, som holdes rolig, et Dreiningsmoment, som maales, og som tjener til Beregning af Gnidningscoefficienten.

Ved sine Forsøg fandt Brodmann den bekjendte Antagelse bekræftet, at Gnidningen er proportional med den relative Hastighed; derimod fandtes det for Vandets Vedkommende ikke bekræftet, at den nærmest ved de faste Flader liggende Vædskemængde under Bevægelsen bliver hængende ved disse. Resultaterne af Forsøg med Cylindre af forskjellige Diametre tyde nemlig paa, at der finder en Glidning Sted af Fladerne i Forhold til Vandet.

Foruden Vand bleve Viinaand, Glycerin og Olivenolie undersøgte. Ved 15° fandtes Gnidningscoefficienterne for de undersøgte Vædsker at være henholdsviis 0,011, 0,015, 2,34, 0,99.

Den hule Cylinders Radius var omtrent 2,9 Cm., Høiden 17 Cm. Der blev brugt tre forskjellige indre Cylindre med Radier 1,4, 1,9 og 2,4 Cm. De havde alle en Høide af omtrent 14 Cm. (*Wiedem. Ann.* Bd. 45, S. 159, 1892).

K. P.

**Potentialforskjellen i den elektriske Lysbue.** I d. T. 1889, S. 9—10 er omtalt et Forsøg af *Lecher*, hvor der i en Dynamos Kredsløb var indskudt en Lysbue og et Galvanometer (l. c. Fig. 1). Galvanometermagneten var ved en Stopper hindret i at gjøre det til Strømmen svarende Udslag, hvorimod der ingen Hindring var for Bevægelse til modsat Side. Blev Dynamoen kortsluttet, saa at Lysbuen slukkedes, fremkom der ingen Bevægelse af Magneten, der kunde vise nogen elektromotorisk Modkraft i Lysbuen. Dette negative Resultat kunde, som *Stenger* bemærker, hidrøre fra, at Ledningsmodstanden i den forsvindende Lysbue var saa stor, at den mulige Efterstrøm fra Lysbuen blev for svag til at fremkalde et kjendeligt Udslag paa Galvanometret; dette kunde ikke være meget følsomt, da det skulde kunne optage hele Lysbuens Strøm før Kortslutningen.

For at faae et Skjøn over Lysbuens Modstand efter Kortslutningen gjorde Stenger den Tilføielse til Lechers Apparat, at han indskjød et Batteri paa 5 Accumulatorer mellem Lysbuen og Galvanometret. Batteriet var modsat rettet Dynamoen, saa at det blev ladet, medens Lysbuen brændte. Naar man nu kortslutter Maskinen, er der en sikker elektromotorisk Kraft paa omtrent 10 Volt fra Batteriet i Kredsløbet, der dannes af dette samt af Lysbuen, Galvanometret og Kortslutteren. Der fremkom herved et stort Galvanometerudslag; Stenger slutter heraf, at den forsvindende Lysbue har en saa ringe Ledningsmodstand, at en i den mulig tilstedeværende elektromotorisk Kraft maatte give sig tilkjende ved Lechers Forsøg; Resultatet af dette, at den elektriske Lysbue ikke indeholder nogen elektromotorisk Kraft, finder Stenger altsaa bekræftet. (*Wiedem. Ann.* Bd. 45, S. 33, 1892). K. P.

**Det amorphe Bor's Egenskaber.** *Moissan* har fremstillet reent Bor ved Reduction af et Overskud af Borsyre ved Hjælp af Magniumpulver, gjentagen Behandling og Udtrækning med Syrer. Det rene amorphe Bor er et lyst, kastaniebruunt Pulver, der har Vægtfylden 2,45, og som ikke smelter ved den elektriske Lysbues Temperatur. Dette Bors elektriske Ledningsevne er meget ringe. Det antænder sig i Luften ved 700°. I en Strøm af Ilt forbrænder det med et saa intensivt Lys, at Øiet ikke kan taale dets Glands. Det forbinder sig med Svovl ved 610° under meget smuk Lysudvikling; der dannes Svovlbor, der sønderdeles af Vand under Udvikling af Svovlbrinte. Selen reagerer ved en høiere Temperatur uden Glødningsphænomen og Tellur er uden Indvirkning. I tørt Chlor antændes Bor ved 410° under livlig Lysudvikling. Brom forbinder sig med Bor henimod 700° under Hvidglødning, og Bromvand reagerer langsomt paa Bor ved almindelig Temperatur. Af Joddamp angribes Bor ikke ved 1200°; Jodvand er uden Indvirkning. Med Qvælstof forener Bor sig ved meget høi Temperatur; ved 900° dannes i reen og tør Qvælstof kun Spor af Borqvælstof; ved 1230° indtræder Reactionen lettere. Phosphordamp reagerer ikke ved 750°; det samme gjælder om Arsen og Antimon. I den elektriske Lysbue i en Brintatmosphære forener Bor sig med Kulstof. Alkalimetallerne kunne destilleres over amorpht Bor uden at reagere, hvorimod Mag-

nium ved mørk Rødglødhede giver et Borid. Jern og Aluminium forene sig kun ved høi Temperatur med Bor, medens Sølv og Platin reagere lettere.

Syrerne reagere energisk paa Bor; Svovlsyre reduceres ved 250° til Svovlsyrling; Salpetersyre (1,52) forbinder sig med Overskud af Bor under Glødningsphænomen. Phosphorsyreanhydrid reduceres ved 800° under Dannelse af Phosphor. Arsensyrling og Arsensyre give ved mørk Rødglødhede en Arsenring. En varm Opløsning af Jodsyre udvikler Jod i Berøring med amorpht Bor, og en Blanding af Bor og krystalliseret Jodsyre giver ved svag Opvarmning under Glødningsphænomen rigelige Joddampe. Chlorsyre i Opløsning reduceres til Chlorsyrling. Fluorbrinte virker først paa Bor ved mørk Rødglødhede under Dannelse af Borfluorid og Brint; luftformig Chlorbrinte reagerer kun ved livlig Rødglødhede, medens en ved 0° mættet Saltsyre er uden Indvirkning. Jodbrinte virker end ikke ved 1200—1300°.

Luftformig Svovlsyrling reduceres under Rødglødhede, idet der dannes Borsyre og Svovldamp; Vanddamp reagerer ikke under Rødglødhede; ved Glødhede indtræder derimod livlig Sønderdeling under Dannelse af Borsyre og Brint. Kulilte giver ved c. 1200° Borsyre under Udskillelse af Kul. Ved Friskningsovnens Temperatur reduceres Kiselsyre af Bor.

Metalilterne reduceres lettere af Bor end af Kul. Kobberilte, Tinforilte, Blyilte, Antimonilte og Vismutilte reduceres ved svag Ophedning med Bor, hvorved Massen bliver hvidglødende. Pulveriseres Blyoverilte sammen med Bor, indtræder Detonation. Jerntveilte og Koboltilte reduceres ved livlig Rødglødhede; alkaliske Jordarter reduceres ikke; Ætskali giver ved Ophedning med Bor stærk Brintudvikling. Borets Affinitet til Ilt viser sig ogsaa ved en Blanding af Bor, Svovl og Salpeter; en saadan Blanding forholder sig som Krudt og forbrænder under mørk Rødglødhede. Kaster man noget amorpht Bor paa smeltet Kaliumchlorat, da indtræder Forbrænding under blændende Lysudvikling. Bor virker energisk paa visse Metalfluorider, medens Alkalimetallernes og de alkaliske Jordartmetallers Chlorider ikke angribes. En Blanding af Calomel og Bor giver ved 700° Borchlorid og Qvikselvdampe. Glødende Kalium- og Natriumsulphat reduceres af Bor til Sulphider. Trods Borets store

Affinitet til Ilt virker det ikke paa smeltede Alkalinitrater ved 400°; først i det Øieblik, da der begynder at udvikle sig Ilt, indtræder Reaction; Sønderdelingen af smeltet Alkalinitrit ved Bor ledsages af betydelig Varme- og Lysudvikling. Natriumcarbonat reduceres ved mørk Rødglødhede under livligt Glødningsphænomen; Kaliumcarbonat fordrer høiere Temperatur til sin Reduction; Calcium- og Bariumcarbonat reduceres ikke. Arseniter, Arseniater og Chromater reduceres under Glødningsphænomen ved mørk Rødglødhede.

En Opløsning af Kaliumpermanganat reduceres af amorpht Bor ved almindelig Temperatur; Jernchloridopløsning afiltes til Jernchlorure; Sølvnitrat reduceres under Dannelse af meget smukke Sølvkrystaller. Palladiumchlorid reduceres ved sædvanlig Temperatur i Løbet af faa Minutter; ogsaa Platinchlorid reduceres, men hurtigst ved Opvarmning.

Amorpht Bor vil sandsynligviis lettere bevirke Reductioner end Kul. (*Chem. Zeit. Repertorium,* 1892, S. 119 efter *Comptes rend.* 1892, Bd. 114, S. 617). O. T. C.

**En ny Methode til Bestemmelse af Alkoholmængden i gjærede Drikke.** *O. Petterson* og *R. Ekman* have angivet en snild Methode til nævnte Bestemmelse; Formaalet er at bestemme, hvorvidt Spiritusmængden i gjærede Drikke, f. Ex. i Øl, overstiger en vis Grændseværdi eller er lavere end denne. Bestemmelsen udføres ved Hjælp af en saakaldet *Comparator,* og er grundet paa det Forhold, at Vædsker med forskjelligt Indhold af Alkohol ved Opvarmning under samme Omstændigheder udvikle Dampe af forskjellig Tension. Apparatet bestaaer af to Prøverør af Metal, *A* og *B*, der hermetisk kunne forbindes med Differentialmanometret *C*. Dette indeholder som Spærringsvædske en Draabe farvet Olie (Apparatets Index), Symaskineolie farvet med Azobenzol, i et inddeelt Glasrør, der er indkittet i Metalindfatninger mellem Tregangs-Hanerne *a* og *b*. Disse Haner kunne stilles paa følgende forskjellige Maade:

1) saaledes at Rørene *A* og *B* staae i Forbindelse med den ydre Luft, medens Manometret er lukket;

2) saaledes at *A* og *B* ere aflukkede saavel fra den ydre Luft som fra Manometret, men Manometret er aabent til begge Sider;

3)
saavel
4)
men u
H
indfatı
Ring
denne
have s
af Da
elastia
hed;
Samm
A
fortyn

og der
ratet s
derpaa
der or
Index
om i
Haner
Vand

ratur. Naar dette med Sikkerhed er skeet, dreies Hanerne atter forsigtigt over i Stillingen 4. Index antager nu en ny Stilling ved en anden Delestreg i Glasrøret. Forskjellen maalt i Millimeter udgjør Udfaldet af Analysen. Af den Retning, i hvilken Index har bevæget sig, kan man umiddelbart slutte sig til, paa hvilken Side den stærkeste Dampspænding findes, og altsaa bedømme, hvorvidt det undersøgte Øl var stærkere eller svagere end den Spiritusblanding, hvormed den blev sammenlignet; af Udslagets Størrelse kan man tilnærmelsesviis bedømme, om Forskjellen i Alkoholmængde var betydelig eller ei.

Meningen med Methoden er imidlertid ikke at bestemme denne Alkoholmængde i hvert særskilt Tilfælde. Dette lader sig ganske vist gjøre med stor Nøiagtighed, hvis man gjentager Forsøget med forskjellige Spiritusblandinger af forskjellig, men bekjendt Styrke til Sammenligning i Røret *B*; *Hovedformaalet med Methoden er hurtigt og med stor Præcision at afgjøre, hvorvidt en gjæret Vædske i Henseende til Alkoholmængde er over eller under en vis Grændseværdi, og derved at opfylde et Ønske, som det praktiske Behov i den senere Tid har stillet til den chemiske Analyse.*

Methoden egner sig lige godt for alle Slags alkoholholdige Drikke, f. Ex. Viin, Brændeviin, Øl etc.; for Øl egner den sig særligt, fordi de sædvanlige Methoder mindst egne sig for denne Drik paa Grund af Øllets Extractindhold og dets Kulsyreindhold. Ved den ovennævnte Methode indvirker Extractmængden ikke kjendeligt paa Udslaget, og Kulsyremængden kan neutraliseres ved Tilsætning af en ringe Mængde Natronlud; samme Mængde Natronlud maa da naturligviis sættes til Vædsken i Røret *B*.

Tilberedningen af den Spiritus-Normalopløsning, der skal benyttes ved Bestemmelsen, kan skee paa følgende Maade: En Pipette, der er kalibreret saaledes, at den mellem øverste og nederste Delestreg rummer 40,8 Ccm., fyldes med 49 Rf.-Proc.-holdig Brændeviin; den udtømmes derpaa i en Literkolbe, som fyldes til Mærket med Vand og omrystes. En saaledes tilberedt Opløsning indeholder 2 Rumfangsprocent. Tømmer man Pipetten to Gange ud i Literkolben, inden man fylder denne med Vand, har man en Opløsning af 4 Rumfangs-Procent o. s. v. Man kan paa denne Maade tilberede en heel Række Opløsninger af bestemt Styrke i Løbet af kort Tid. Skal der

tilberedes Opløsninger, hvis Styrke ligger mellem 2, 4, 6, 8, 10 Proc. o. s. v., da blander man de sædvanlige Normalopløsninger i passende Forhold i et inddeelt Maaleglas. Vil man f. Ex. tilveiebringe en Opløsning af 3,7 Proc., fylder man Maalecylinderen med 150 Cc. af 2 Proc.-Normalen og 850 Proc. af 4 Proc.-Normalen, hvilket følger af Formlen; $4\% \cdot x + 2\% \cdot [1000 - x] = 3{,}7 \cdot 1000$. Normalopløsningerne gjemmes i etiketterede Glasflasker med Gummipropper.

Vil man afgjøre, hvorvidt en Ølsort har et høiere eller lavere Indhold af Spiritus end en opgiven Grændseværdi, behøver man naturligviis kun een eneste Normalopløsning.

Analysen udføres paa følgende Maade: Til Tilberedning af Prøven benyttes to Maalekolber, hver paa 20 Ccm.; i hver af disse Kolber bringes ved Hjælp af en Pipette 2 Ccm. Natronlud af Styrke 1:10. Derpaa fyldes den ene Kolbe til Mærket med den gjærede Vædske, der skal undersøges, og den anden med Normalopløsningen; Kolberne lukkes med Gummipropper og omrystes derpaa. Prøverørene *A* og *B* skylles med Vand og tørres godt med en Linnedklud. Derpaa bringes ved Hjælp af en Pipette 2 Ccm. af Ølprøven i *A* og 2 Ccm. af Normalopløsningen i *B*, hvorpaa Apparatet sættes sammen og Bestemmelsen udføres paa den ovenfor anførte Maade.

Erfaringen har viist at det Udslag, som faaes, første Gang Apparatet sættes ned i varmt Vand, ikke er saa tydeligt som de følgende. Man aabner derfor ikke Forbindelsen mellem Prøverørene og Manometret, efterat Apparatet første Gang er nedsænket i varmt Vand, men gjentager Forsøget, idet man paany sætter Apparatet i koldt Vand, aflæser det og paany neddypper det i varmt Vand. Den Aflæsning, som derpaa faaes, er den rigtige. For Controllens Skyld kunne disse Operationer gjentages en eller to Gange endnu.

Det varme og det kolde Vand indeholdes i rummelige Kar af Porcellæn eller Stentøi. De anbringes i Linie, det ene *foran* det andet, — *ikke ved Siden af hinanden,* da det varme Kar i saa Tilfælde opvarmer den ene Side af Apparatet, hvorved der opstaaer Feil i Resultatet.

Det er Udslagets Retning, der er afgjørende; dets Størrelse beroer nemlig foruden paa Alkoholmængden tillige paa Temperaturdifferensen, og man kan derfor ved gjentagne Forsøg ikke gjøre Regning paa lige store Udslag. Imidlertid existerer

der for hvert Apparat en Proportionalitet mellem Udslagets Størrelse og Temperaturdifferensen; denne Proportionalitet behøver man dog ikke at kjende for det praktiske Arbeides Skyld; Forfatteren anfører dem som Exempel paa Methodens Skarphed. Med Hensyn hertil henvises til Originalafhandlingen. Det viser sig, at Methodens Nøiagtighed er relativ størst ved smaa Differenser i Alkoholmængde, og at Methoden er lige følsom ved Analysen af stærke og af svage Spiritusblandinger. (*Bihang til K. svenska Vetenskaps-Akad. Handlinger* Bd. 17, Afd. II. Nr. 8, 1892). O. T. C.

**Cholin som Bestanddeel af Øl,** af *J. Kjeldahl.* Naar man til Øl eller Urt sætter en Opløsning af Jod i Jodkalium i stort Overskud, udskiller sig ved kort Henstand en ret anseelig Mængde pragtfuldt cantharideglindsende Krystalnaale. Reactionen kan fremkaldes med nogle faa Draaber Øl og fremkommer, selv efter at dette er fortyndet mange Gange med Vand. Forbindelsen er fuldstændigt uopløselig i Jod-Jodkalium, derimod lidet opløselig i reent Vand. Opvarmet i Vand smelter den let og stivner ved Afkjøling til en storkrystallinsk Masse; en Prøve heraf smeltede ved 49°.

For at prøve Rigtigheden af den Antagelse, at der her forelaa et Perjodid af *Cholin,* en organisk Base, der her kunde optræde som Spaltningsproduct af det i alle dyriske og vegetabilske Organer vidt udbredte Lecithin, blev der fremstillet Cholinchlorid af Æggeblommer paa den af *Diakonow* angivne Maade. Dette forholdt sig nu mod Jod-Jodkalium ganske som angivet ovenfor, gav selv ved meget stærk Fortynding (indtil 1:4000000) det beskrevne krystallinske Bundfald, der heelt lignede dette og viste samme Smeltepunct. Det blev af *R. Koefoed* ved Analyse bestemt som et Enneajodid: $[(C_3H_3)_3(C_2H_4.OH)N].J.J_8$.

Cholinet blev derefter efterviist i Ølurt. Det ansaaes dog her hensigtsmæssigt, for at indskrænke Forbruget af Jod, først at fjerne en Deel af de andre Stoffer. Den ikke humlede Urt (Purурt) blev derfor inddampet til det halve Rumfang og derefter omtrent alle Kulhydrater fældede, efter fuldstændig Afkjøling, ved Tilsætning af Kalkmælk i Overskud og *umiddelbart derefter* 1—2 Maal Viinaand. Filtratet blev gjort svagt suurt med Svovlsyre og inddampet paa Vandbad, efter Tilsæt-

ning af kulsuur Baryt, indtil al Viinaand var gaaet bort. Den nu filtrerede Opløsning, der indeholder Cholinet foruden ringe Mængder andre Stoffer, blev fortyndet, da man ellers ved den paafølgende Tilsætning af Jod-Jodkalium faaer et tjæreagtigt istedetfor krystallinsk Bundfald af Perjodid. Efter Udvaskning med lidt Vand blev det decomponeret med Svovlsyrlingvand, strax tilsat i Overskud, hvorved det opløstes strax. I den filtrerede Opløsning bliver efter nøiagtig Neutralisering rystet med frisk fældet Chlorsølv, hvorved Chlor substituerer Jod. Filtratet herfra blev inddampet til Tørhed, Resten udkogt med absolut Alkohol og af Opløsningen ved en alkoholisk Opløsning af Brintplatinchlorid udfældet Platinsaltet. Dette blev vasket med absolut Alkohol, opløst i Vand og Platinet fældet med Svovlbrinte. Af Filtratet fra Svovlplatinet blev Svovlbrinten fuldstændigt bortkogt, Opløsningen neutraliseret og inddampet til et lille Rumfang og filtreret. Ved Tilsætning af Brintguldchlorid udkrystalliserede, især ved Afkjøling det for Cholinet eiendommelige Aurichlorid. Saltet blev opløst, omkrystalliseret og tørret til constant Vægt. Ved Bestemmelsen af Guldmængden fandtes i 3 Prøver resp. 44,35, 44,45 og 44,40 Proc. Guld, medens det beregnede Indhold er 44,44, idet Cholinguldchlorid er sammensat $C_5H_{14}NO.AuCl_4$.

Herved betragtedes Identiteten af den af Ølurt fremstillede Base med Cholin for tilstrækkeligt godtgjort.

Mængden af Cholin i Ølurt og Øl blev bestemt ved flere Analyser væsenligt efter den ovenfor beskrevne Methode, idet man standsede ved Platinsaltet, hvis Platin blev bestemt, hvorved det viste sig, at Cholinet kunde bestemmes med stor Nøiagtighed. Gjennemsnitligt fandtes i humlet Urt af 14,4 Rfg.-Proc. Blg. 0,122 Gr. Cholin pr. Liter; den samme Mængde fandtes i ikke humlet Urt (beregnet paa samme Extractmængde), saa at den ringe Mængde Cholin, som *Griess* og *Harrow* have fundet i Humle (d. T., 1889, S. 222) ikke har qvantitativ Betydning. Flere Analyser af Øl viste, at Indholdet af Øl heri var omtrent det samme som i Urt. Det var herefter sandsynligt, at Cholinet ikke blev berørt ved Gjæringen, hvilket ogsaa blev godtgjort ved Forsøg.

Ved den ovenomtalte analytiske Fremgangsmaade blev Kjeldahl opmærksom paa, at ved Udfældningen af Kulhydraterne,

Viinaanden maa tilsættes umiddelbart efter Kalken. Det viste sig nemlig, at man fik en dobbelt saa stor Mængde Cholin, naar den med Kalk blandede Urt henstod 24 Timer, førend Viinaanden tilsattes. Der maa altsaa, foruden Cholin i fri Tilstand, findes en ligesaa stor Mængde af denne Base i en Forbindelse, som spaltes af Kalkhydrat i Kulden. Muligviis er denne Forbindelse Lecithin, hvilket er at betragte som en ætheragtig Forbindelse af Distearin (-olein, -palmitin)-Glycerinphosphorsyre med Cholin. (Medd. fra Carlsberg Laboratoriet, Bd. 3, S. 79).

I samme Hefte af Meddelelserne S. 88 har *R. Koefoed* bekjendtgjort »Nogle Iagttagelser over Cholin og dets Homologer«. A. T.

**Nye Methoder i Sukkerfabrikationen,** af *Edv. v. Lippmann.* Sukkerraffinering hører til de ældste Industrigrene. Først i 7de Aarhundrede fremstillede man fast Sukker, snart opstod en virkelig Sukkerindustri, og allerede i det 8de Aarhundrede tilvirkede man i Persien af Raasukker forædlet Sukker i Topform. Gjennem Araberne, som erobrede Persien, bredte Industrien sig til Syrien, Cypern, Sicilien og Spanien, herfra til Madeira og sidst til America.

Efter de ældste Fremgangsmaader blev det raae Sukker »smeltet om«, d. e. opløst i Vand, klaret ved visse Tilsætninger, hvilke tildeels ere blevne »opfundne« paany og undertiden endnu blive patenterede, saaledes Mælk, Olie, Sæbe, Garvesyre, Leerjord, Kalk, svovlsuur Leerjord.

Ordet *Raffinade* opstod af det italienske »reaffinare«, d. e. forfine gjentagne Gange, thi den gjentagne »Omsmeltning« (oftest 3 Gange) var den Maade, hvorpaa man pleiede at fremstille fiint Sukker. I denne Raffinerings Technik foregik der ingen væsenlig Forandring næsten til Slutningen af det 17de Aarhundrede. Først da Indførslen af Raffinader fra Brasilien og Vestindien hørte op, medens England og Holland selv begyndte at raffinere, begyndte Fremskridtet. Før Slutningen af det 18. Aarhundrede er der dog ikke udgivet noget grundigere Værk om Sukkerraffineringen.

Den første Bog herom skrev *Duhamel du Monceau.* Paa hans Tid lagde man især Vægt paa Besparelse af Brændsel. Saaledes skal Fordampningen være foregaaet med ganske tynde

Lag Sukkeropløsning, som havde en betydelig Vei at vandre, endnu rigtignok over aaben Ild.

For at opnaae heelt hvidt Topsukker, »dækkede« man Sukkeret i Formerne (»Brødet«) med en Deig af Leer; dennes Fugtighed sivede ned gjennem Sukkeret og fortrængte langsomt den mørke Sirop. Dette blev gjentaget saa ofte, indtil Sukkeret var hvidt.

Først i Begyndelsen af vort Aarhundrede følge som epokegjørende Nyheder *Fordampningen i lufttomt Rum*, opfundet af *Howard* 1812, og den tilfældigt af to franske Pharmaceuter under Tilvirkning af Skosværte gjorte Iagttagelse, *Beenkullenes Evne til at affarve Sukkeropløsninger*, som strax blev benyttet i det Store af *Derosne* i Paris. Beenkullene bleve i Begyndelsen anvendte som Pulver, men da dette blev ubrugeligt efter Benyttelsen og Prisen steg, gav man sig til at anvende dem i kornet Form, hvorved man kunde benytte dem gjentagne Gange efter en Opfriskning. Efter dette indtraadte atter en Standsning i Fremskridtene.

Roesukkerfabrikationen gav Stødet til nye Opfindelser. I 1844—45 blev *Centrifugen* for første Gang anvendt i Frankrig. Den blev i Begyndelsen kun brugt til den raae Fyldmasse, snart efter ogsaa til Fremstilling af færdige Varer, idet man dækkede disse under Centrifugeringen ved Vand, Sirop eller Damp; senere fandt man paa at rense Raasukkeret, der skulde raffineres, før Smeltningen ved at blande det med Sirop, vundet under Raffineringen, og centrifugere Blandingen, hvorved den paa Krystallerne siddende Moderlud blev fjernet. Først i den nyere Tid er denne Forrensning ved Centrifugering atter blevet almindeligt anvendt, og Beenkullene blive bestandigt mere undværlige ved systematisk Gjennemførelse af nævnte Centrifugering. Nu haves ogsaa Centrifuger til directe Fremstilling af Topsukker, der samtidigt kunne rumme 24 Sukkertoppe. Paa Grund af den colossale Vægt, der her skal sættes i Bevægelse, er dette kun muligt paa den Maade, at man i Fodleiet under Tappen anbringer et Hul og gjennem dette ved et Tryk af 100—150 Atm. driver Olie ind, saa at Tappen i Virkeligheden ikke hviler paa Fodleiet, men paa Olielaget. Der gives ligeledes Centrifuger til directe Tilvirkning af Tærningsukker; til Grund for deres Construction ligger talrige tildeels meget sindrige Methoder.

En ny principiel Forbedring af Raffineringsmaaden er den *systematiske Udvaskning af Raasukkeret paa kold Vei efter Contrastrømningsprincipet.* Denne Methode blev kjøbt af Flere for høi Betaling og derefter installeret; men vedkommende Hovedpatent i Tydskland blev for kort Tid siden erklæret for ugyldigt. Paa denne Maade tilvirkes »granulated«, d. e. Krystalsukker (storkornet) og Varer, der kan laves directe deraf, f. Ex. presset Tærningsukker. Methoden egner sig overveiende for Sukker af eensartet og storkornet Structur; thi Udvaskningen varer ved bedste Sukker kun 8—10 Timer, ved Sukker af Mellemslags 12—16 Timer, medens der til daarligt Sukker bruges 4—5 Gange saa lang Tid.

Samme Maal har man søgt at naae paa anden Maade, nemlig ved *Rensning af Raasukkeret ved Paraffinolie.* Denne skulde skylle Siropen bort uden at opløse den. I det Store har dette ikke staaet sin Prøve; der gaaer ogsaa Olie tabt, fordi der danner sig Emulsioner, og Smagen gaaer let over i Sukkeret.

Ligesaa lidet betydningsfuldt har hidtil den Methode været *at dække Sukkeret systematisk i Centrifuger,* thi disse maae, paa Grund af deres hurtige Omdreining, gjøres meget stærke, præstere forholdsviis for lidt og give daarligere Udbytte, naar man vil forcere dem.

Andre Fremgangsmaader tilsigte en Adskillelse af Raasukkeret i Sirop og hvidt Sukker, eller en bedre Forrensning af Raasukkeret ved Anvendelse af minimale Mængder Damp, Dækklærsel eller koldt Vand; især fremstilles paa denne Maade det saakaldte »Granulated« (Krystalsukker) eller høitprocentisk Sukker til Fabrikation af Topsukker eller Tærningsukker.

I det Hele tilstræber man altsaa enten at overføre Sukkeret directe (uden at opløse det) i Consumvare, eller forrense det saaledes, at man strax kan faae reent raffineret Sukker og en saa værdiløs Sirop som muligt. Kogning i Vacuum og Filtration gjennem Beenkul bleve derved efterhaanden mere undværlige, og disse Opfindelser tabe derfor efterhaanden deres Vigtighed, efterat de have opfyldt deres historiske Opgave.

Der har været gjort omfangsrige Forsøg paa at vinde det Sukker, der indeholdes i Slutningssiropen eller Melassen, især efterat man var blevet vis paa, at deri virkeligt fandtes Rørsukker og ikke Invertsukker. Fremgangsmaaderne gaae ud paa

1, at fjerne *ad physisk Vei* de Krystallisationen hindrende eller de ikke krystalliserende Stoffer, f. Ex. ved Osmose; dog er denne i Tydskland næsten ganske forsvundet fra Raffinerierne; 2, *ved chemisk-techniske Manipulationer* at udskille Sukkeret i Forbindelser med Kalk, Strontian eller Baryt. Kalk benyttes endnu kun lidet, Baryt anvendes i Tydskland kun i en eneste Fabrik, medens Strontianmethoden er stærkt repræsenteret i Tydskland. Ved denne sidste vindes næsten alt Sukker (indtil 38 Proc. af Melassen) i Form af hvid Vare, og der tabes kun lidt af det dyre Strontian. Alt Ikke-Sukker bliver tilbage i Slutningsluden; kan man ikke bringe denne tilbage paa Marken (hvilket kun sjældent lader sig gjøre, maa man calcinere den og faaer paa denne Maade vel Kalisaltene igjen, men taber det høist værdifulde Qvælstof. Her er der altsaa stillet den chemiske Technik en vigtig og taknemmelig Opgave. (*Zeitschr. f. angew. Chemie*, 1892, S. 67.) A. T.

**Det nyere Krudt.** *Thiel* omtaler nærmere Grundene til, at det sorte Krudt er bleven fortrængt af de nye Krudtsorter, der i Begyndelsen brænde langsomt, senere hurtigt levere en stor Mængde Gas, hvorved der opnaaes en stor Begyndelseshastighed for Projectilet. Principet for disse forskjellige Krudtsorter er overalt det samme, omend de enkelte Stats- eller Privatfabrikers Fremgangsmaader afvige i Enkeltheder, og hver har et eller andet, der betragtes som en Hemmelighed.

Krudtet tilvirkes af Pyroxylin (Skydebomuld), der er nitreret saa fuldstændigt som muligt. Det bliver malet i »Hollændere«, ligesom Papirmasse, udvaskes saa fuldstændigt som muligt og opløses derefter i Eddikeæther eller Blandinger, hvis væsenligste Bestanddeel i de fleste Fabrikker er Eddikeæther. Skydebomulden forandres herved til en liim- eller gelatineagtig Masse, hvorfor de efter denne Methode fabrikerede Nitrokrudtsorter til Forskjel fra de ældre kaldes gelatineret Nitrokrudt.

Den gelatinerede Masse bliver saa blandet godt i særlige Æltemaskiner, derefter under Calandervalser udvalset til tynde, halvklare Plader, som tørres. Af disse Plader fremstilles Krudtet tilsidst kornet, d. e. udskaaret i Form af smaa firekantede Blade eller ogsaa stemplet ud i fine lindseformede Legemer. Ved en særskilt Tørring fjernes den anvendte Eddikeæther næsten fuldstændigt, saa at det færdige Product næppe lugter af Æther. Efter Korningen afsliber man de ved Snittet dannede

skarpe Kanter ved Rulning med Graphit, hvorved man forhindrer en hurtig Forplantning af Antændelsen fra Korn til Korn. Ved Fabrikationen har man det i sin Magt gjennem Tykkelsen af Pladerne og Bladenes eller Kornenes Størrelse at afpasse Forbrændingshastigheden efter de forskjellige Vaaben og Projectiler paa en langt mere simpel og virksom Maade end det var muligt ved det gamle sorte Krudt. I Preussen pleier man at gjøre Pladerne for Infanterigeværer af lille Caliber c. 0,3 Mm. tykke, for Kanoner fra 0,7 Mm. og opad; de enkelte Blade have ligeledes ved Geværkrudt mindre Sidelængder (c. 1,3 Mm.), ved Kanonkrudt større (fra 3 Mm.).

Dette Militærkrudt, der paa denne Maade allerede tilvirkes i mange Privatfabrikker, viser nu, paa Grund af den ualmindeligt stærke Fortætning, som Skydebomulden har faaet ved Fabrikationen (Opløsning og Presning) en saadan Langsomhed i Antændelse og Forbrænding, at det kun kan anvendes, hvor Projectilet bevæger sig saa langsomt i Løbet, at Temperatur og Tryk efterhaanden voxe saaledes, at den deraf paavirkede Gasudvikling bliver meget intensiv, d. e. altsaa ved lange og derved forholdsviis tunge Projectiler, der paa Grund af Frictionen i Løbet kun bevæge sig langsomt frem, saaledes som de anvendes ved Kanoner og Militærgeværer af ringe Caliber.

En Hovedopgave for Fabrikationen er at gjøre Krudtet eensartet og ufølsomt for atmosphæriske Indflydelser, saa at det efter aarelang Opbevaring selv under ugunstige Forhold viser samme Kraftyttring. I denne Retning mener hver enkelt Fabrik netop at besidde en særlig virksom Fabrikationsmaade. (*Zeitschr. f. angew. Chemie,* 1892, S. 51.) A. T.

**Fabrikation af chemisk reent Kobber ved Elektrolyse.** Firmaet *Siemens & Halske* har i Martinikenfelde ved Berlin anlagt en større Kobberindvindingsanstalt, som har været i uafbrudt Drift siden 1890 og ligeledes paatager sig at undersøge Brugbarheden af Kobbermalme, naar de indsendes franco, blot mod Godtgjørelse af de virkelige Omkostninger ved Undersøgelsen.

Den Vædske, der elektrolyseres, indeholder Jern- og Kobbervitriol og noget fri Svovlsyre til Forøgelse af Ledningsevnen. Vædsken bliver uafbrudt tilført Rummet, hvori Kathoden (den negative Pol) befindes, hvorved en Deel af Kobberet skiller sig

ud paa Kathoden, og den flyder da til Anode-Rummet, for atter at løbe bort ved Bunden. I Anoderummet dannes først ved Iltningen basisk Jerntveiltesulphat og derefter ved Optagelse af den frie Svovlsyre, der stammer fra Kobbervitriolen, neutralt Jerntveiltesulphat, $Fe_2(SO_4)_3$; Opløsningen synker da paa Grund af sin større Vægtfylde ned langsmed Anodens Kulstænger eller Kulplader. Den bortflydende Vædske er altsaa bleven fattigere paa Kobber, og bestaaer tildeels af en Opløsning af $Fe_2(SO_4)_3$. Denne Opløsning har den Egenskab at kunne ilte Kobberfor- og Kobbertvesvovl saavelsom metallisk Kobber til Kobbervitriol, medens Jerntveiltesaltet samtidigt reduceres til Jernforiltesulphat, $FeSO_4$. Denne Iltning eller Opløsning af Kobberet foregaaer ved mange fiintpulveriserede Kobbermalme under Anvendelse af svag Varme allerede i uristet Tilstand, medens andre maae ristes først.

Anoderne dannes af homogene runde Kulstænger, der ere præparerede paa en egen Maade, idet 233 Stykker ved Omstøbning med godt isoleret Bly ere forbundne til et System, som er 1,6 M. langt og 0,405 M. bredt. Strømmen tilledes ved den ene Ende gjennem en til Blyet loddet Blystrimmel. Anoderne holde saa længe det skal være, naar de ikke lide mechanisk Beskadigelse.

Badene ere flade Trækasser, som ere tættede indvendigt ved Beklædning med asphalteret Jutelærred. Paa den flade Bund, som helder mod forskjellige Afløbsrør, ligge Anodesystemerne. I bestemt Afstand over dem ligger et i Træramme udspændt Lærredsfilter, som deler Badet i to over hinanden værende Rum, Kathode- og Anoderummet. I Kathoderummet ligger, bedækkende Badets hele Flade, Træplader (Kathoderne), som paa den underste Side ere beslaaede med tyndt Kobberblik, paa hvilket Kobberet udfælder sig. Mellem Filtret og Anodepladerne arbeider en Omrøremechanisme, der holder Kathode-Luden godt blandet.

Badene forfærdiges i tre Størrelser, svarende til Dynamoernes Strømstyrke, nemlig til 2, 4 og 7 Qm. Kathodeoverflade for resp. 120, 240 og 400 Ampère. De give i Forhold til Strømstyrken en Nyttevirkning af 95 Proc. med Hensyn til Udfældning af Kobber.

Malmene extraheres i lange rendeformede blyklædte Trækasser, forsynede med Omrørere og Dampslanger. Lud og

Malm skilles derefter ved Sugefiltre. Ved Malmenes Knuusning benyttes Steenknusere, Kuglemøller, Bægerværker m. m. fra Grusenværk.

Efter Siemens & Halskes Overslag koster et Anlæg, hvor der i Døgnet vindes 1000 Kgr. reent Kobber af 4—4½ procentiske Malme 209600 Mark. Anlæget er billigere ved rigere Malme; Productionsprisen (Malmene fraregnede) udgjør 238,65 M., men ved 35 procentisk Malm kun 185,80 M.

Extractionen tager 10 Timer, og i den extraherede Malm indeholdes, alt efter dens Righoldighed, 0,1—0,5 Proc. Kobber.

Som Hovedfordring ved Indførelsen af denne elektrolytiske Arbeidsmaade nævnes Bevægkraft. Vandkraft anvendes med stor Fordeel. *(Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 283, S. 132; 5. Febr. 1892.) A. T.

**Fabrikation af Filtreerpapir.** Hovedbetingelsen herved er klart, næsten chemisk reent Vand. I tidligere Tid brugtes de blødeste, fineste og reneste hvide Lærredsklude; ved Brugen og det deraf følgende Slid blev ved saadanne Klude de endnu tilstedeværende incrusterende Stoffer fjernede og ligeledes en Deel af Askebestanddelene udtrukne. Trevlerne fik saaledes den største Blødhed og bleve løsnede, saa at de fik stor Opsugningsevne.

Da Efterspørgslen blev større, tog man ogsaa Bomuldsklude og noget stærkere hvide Lærredsklude. For Øieblikket bruger man meget ubleget Bomuld, da denne ved at behandles paa rette Maade faaer den største Sugeevne. Trevlerne blive befriede for Fedt og Harpix og derefter vaskede. Naar dette er skeet, sættes 3 Proc. reen Saltsyre til Vandet, og det hele bliver gjennemarbeidet 6—8 Timer, for at saa meget som muligt af Askebestanddelene kan opløse sig. De omtalte Behandlinger foretages i rene Beholdere, udfodrede med Glas- eller Porcellainsplader, for at man kan undgaae, at Trevlerne blive gjorte urene af opløste Stoffer. Trevlerne udvaskes dernæst saa længe, til Lakmospapir ikke mere farves rødt. Man lader endvidere en Draabe af Vædsken falde paa blankt Platinblik, og denne maa ikke efterlade en større Rand end Fabrikationsvandet alene vilde gjøre. Den udludede og udvaskede Bomuld maa ved Forbrændingen kun efterlade en næppe kjendelig Rest. Trevlerne sønderdeles med Bronceknive eller Bronceskinner, bedst i »Hollændere« af Cæment, der have været brugt saa

længe, at de ikke afgive noget opløseligt, eller i blyklædte Jernhollændere.

For før Malingen at gjøre Trevlerne saa bløde og sugende som muligt, blive de ofte ogsaa behandlede med en fortyndet Opløsning af Salpetersyre. En 2-procentisk Opløsning bevirker, at Trevlerne bolne ud. Denne Behandling foretages i samme Beholder, i hvilke Behandlingen med Saltsyre og Udvaskningen foregaaer. Ved Stoffets Forarbeidning paa Papirmaskinen maae Presserne kun virke meget svagt. Ofte fabrikeres saadant Papir endnu som Bøttepapir og tilberedes om Vinteren, for at det kan fryse.

De Mineralstoffer, der blive tilbage i Papiret som Følge af Fabrikationsvandets Fordampning, maae atter fjernes ved Udludning med 3-procentisk Saltsyre. Som naturligt er, bliver Papiret i den senere Tid strax skaaret til Skiver af Størrelse som de meest brugte Filtre. Affaldet er nemlig værdifuldt Materiale for Fabrikanten, men værdiløst for Forbrugeren. Hvor dette skeer, blive Filtrene selv udvaskede med Saltsyre og Askemængden i hvert Filterformat angivet. (*Zeitschr. f. angew. Ch.*, 1892, S. 58 efter *Papirzeitung*, 1891, S. 2210.) A. T.

---

# Literatur.

## Tidsskrifter [1]).

(s. Side 93).

**Wiedemanns Annalen,** *1891, Bd. 44, Nr. 12.* F. Kohlrausch: Ueber die Löslichkeit einiger Gläser in kaltem Wasser. | Elsas: Ueber eine neue Methode zur Bestimmung von Dielektricitätsconstanten. | Elsas: Ueber Widerstandsmessungen mit Hülfe das Telephons. | Negbaur: Ueber den Einfluss der elastischen Nachwirkung und der dauernden Deformation auf Messungen mit Torsionselasticität.

— — *1892, Bd. 45, Nr. 1.* Stenger: Die elektromotorische Gegenkraft der Lichtbogens. | Klemencic: Ueber die Reflexion von Strahlen elektrischer Kraft an Schwefel- und Metallplatten. | Röntgen: Ueber die Constitution des flüssigen Wassers, | Röntgen: Kurze Mittheilung von Versuchen über den Einfluss des Druckes auf einige physikalische Erscheinungen. | Brodmann: Untersuchungen über den Reibungscoefficienten von Flüssigkeiten. | Edelmann: Foucaults Pendel und Apparat zur Objectivprojection des Foucault'schen Pendelversuchs.

**Elektrotechnische Zeitschrift,** *1891, H. 30.* Die inter-

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

nationale Ausstellung zu Frankfurt a. M. I. | Preece: Ueber Hauptleitungen für elektrische Beleuchtungsanlagen.*

— — *1891, H. 31.* Puluj: Ueber die Selbstinduktion und ihre Wirkungen.*

— — *1891, H. 32.* Teege: Ueber die Fortleitung des Wechselstromes zu motorischen Zwecken.* | Puluj: Ueber periodisch veränderliche elektromotorische Kräfte, welche in einem Leiter mit Selbstinduktion nach einer Seite wirken.* | Bericht über die internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891. II. | Discher: Relaisübertragung für Ruhestromleitung.* | Herzog: Theorie der Elektrolyse mittels Wechselstrom.* | Weber: Batterie von kleinen Akkumulatoren für hohe Spannung.*

— — *1891, H. 33.* Tischendörfer: Neue Regulirungsmethode von Dynamomaschinen für konstante Stromstärke.* | Puluj: Ueber periodisch veränderliche elektromotorische Kräfte etc.* (Schluss). | Strecker: Beiträge zur Theorie des chemischen Vorganges in den Bleiakkumulatoren. | Grawinkel u. Strecker: Magnetischer Widerstand oder magnetische Kapacität?

— — *1891, H. 34.* Imhoff: Beziehungen der magnetischen Stromkreise von Dynamomaschinen und Transformatoren.* | Müller: Neuerungen in der Schaltungsweise an Zellenschaltapparaten.* | Franke: Die elektrischen Vorgänge in Fernsprechleitungen und -Apparaten.*

— — *1891, H. 35.* Uppenborn: Magnetischer Widerstand oder magnetische Kapacität? | Carnot: Die Armaturrückwirkungen in Gleichstromdynamos.* | Francke: Die elektrischen Vorgänge in Fernsprechleitungen und -Apparaten* (Schluss).

— — *1891, H. 36.* Richter: Die elektrische Station im Charlottenburger Werk der Firma Siemens u. Halske.* | Bericht über die internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. III.*

— — *1891, H. 37.* Baumgardt: Ueber die günstigste Anordnung des Kabelnetzes in Centralanlagen.* | Imhoff: Ueber die Umwandlung von Wechselstrom in Drehstrom.* | Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge. | Kapp: Die elektrische Kraftübertragung. | Bericht etc. IV. V.*

— — *1891, H. 38.* Coehn: Elektrolytische Untersuchungen. | Puluj: Ueber die Wirkungen gleichgerichteter sinusartiger elektromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduktion.* | Bericht über die internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891. VI.* | Denzler: Die elektrische Strassenbahn Sissach-Gelterkinden.*

— — *1891, H. 39.* Zickermann: Ueber Arbeitsmessung bei Wechselstrom mit besonderer Berücksichtigung des Drehstromarbeitsdynamometers von Siemens u. Halske.* | Strecker: Beiträge zur Theorie des chemischen Vorganges in den Bleiakkumulatoren* (Forts.). | Internationaler Elektrotechniker-Kongress zu Frankfurt a. M. 1891.*

— — *1891, H. 40.* Discher: Selbstthätige Rheostatregulirung beim Gegensprechen.* | Blattner: Eine neue Gleichstrom-Bogenlampe.* | Strecker: Beiträge zur Theorie des chemischen Vorganges in den Bleiakkumulatoren (Schluss).* | Kahle: Vergleichende Untersuchung tech-

nischer Strom- u. Spannungsmesser für Gleichstrom.* | Bericht etc. VII*.

— — *1891, H. 41.* Sahulka: Theorie des Ferraris'schen Drehfeldes.* | Bericht etc. VIII.* | Internationaler Elektrotechniker-Kongress zu Frankfurt a. M. 1891.* II. III.

— — *1891, H. 42.* Sahulka: Theorie des Ferraris'schen Drehfeldes (Forts.).* | Müller: Das sogenannte Mitsprechen in Telephonleitungen.* | Bericht etc. IX.* | Internationaler Elektrotechniker-Kongress zu Frankfurt a. M. 1891. IV. V. VI.*

— — *1891, H. 43.* Sahulka: Neues elektrisches Stations-Deckungs-Signal System.* | Bericht etc. X. XI.*

— — *1891, H. 44.* Steinmetz: Bemerkungen über den magnetischen Kreislauf.* | Sohlman: Zur Theorie der mehrphasigen Wechselstrommotoren.* | Teege: Ueber die Verwendung mehrphasiger Wechselströme und intermittirender Gleichströme zum Betriebe von Elektromotoren.*

— — *1891, H. 45.* Berechnung von Akkumulatoren für Elektricitätswerke. | Bericht etc. XII.*

— — *1891, H. 46.* Städtetag in Frankfurt a. M.*

**Dingler's Polyt. Journal**, *Bd. 283*, H. *5*; *29. Jan. 1892.* Verhalten von Explosivstoffen in der Lüftleere und die Vacuumtrockenapparate von E. Passburg. | Oelisolatoren vom Schomburg für elektrische Kraftübertragung.* | *Spiritusfabrikation.* IV. Destillation u. Rectification (Gesonderte Gewinnung von Feinsprit und Fuselöl und Temperaturregler v. Ilges). V. Schlämpe (Einwirkung auf die Milch). VI. Apparate (Spirituscontrolapparat). VII. Analyse (Bestimmung des Extracts; Glasebullioskop; Prüfung auf secundäre Bestandtheile; Bestimmung und Nachweis des Acetons; Soxhlet's Trockenapparat). VIII. Allgemeines und Theoretisches (Glukase, ein neues Enzym; das diastatische Enzym in der Pflanzen; ein 18 Proc. Alkohol ergebender Gährungsweger (Koji); Ursprung der höheren Alkohole.) | Barometerstand und Schlagwetter in Steinkohlengruben. | Selbstreinigung der Flüsse.

— — *Bd. 283, H. 6; 5. Febr. 1892. Metallhüttenwesen:* Gewinnung von Aluminium aus Eisenlegirungen; do. aus Aluminaten. Gewinnung von Leichtmetallen durch Elektrolyse. | Jute, ein Rohstoff für Schiesswolle.

— — *Bd. 283, H. 7; 12. Febr. 1892.* Untersuchungen über die Bildung der Farblacke, v. Weber. Acidität verschiedener Fett- und Schmierstoffe. | Conservirung von Holz durch Naphtalin. | Statistik über Reinigung des Dampfkesselspeisewassers.

---

## Dødsfald i 1891.

(Sluttet, s. Side 96.)

*N. A. Otto*, bekjendt som den banebrydende Opfinder af Gasmotorer og Grundlægger af »Gasmotorenfabrik Deutz«, døde 26. Januar, 58 Aar gammel.

*W. Ed. Weber*, den bekjendte Physiker, døde 24. Juni, 87 Aar gammel i Göttingen som Professor sammesteds. Han blev Professor her i 1831, hvor han sammen med *Gauss* i 1833 udførte den første elektriske Telegraph. I 1837 blev han tilligemed 6 andre Professorer afskediget, da han ikke vilde anerkjende den nye Forfatning. Han gik saa til Leipzig, men kom i 1849 tilbage i sin gamle Stilling. Blandt hans fortrinlige Arbeider i Elektricitetslæren skal fremhæves hans elektrodyanamiske Maalbestemmelser, som førte til en ny Grundlov for Elektriciteten. Weber indførte endvidere det absolute Maalesystem i Elektricitetslæren, construerede nye elektriske Maaleapparater og indførte nye Undersøgelsesmethoder til Magnetismens Studium.

*Giovanni Caselli*, som var født i Siena, døde 8. October i Florens. Han var Geistlig (Abbed), men studerede Physik under *Nobili*. Fra 1849 offrede han sig ivrigt og rastløst til Studiet af Physiken (specielt Elektriciteten) i Florens. I 1856 opfandt han sin Pantelegraph (Overførelse af Haandskrift og Tegninger paa store Afstande ved Elektricitet), som forsøgsviis blev indført 1865 i Frankrig (Paris—Lyon og Paris—Havre) og ligeledes i Rusland. Skjøndt fattig afslog han Stillingen som Telegraphdirectør, som den franske Regjering tilbød ham, for ikke at gjøre Afkald paa sit Fædreland. Blandt hant Opfindelser er ogsaa et elektrisk Ror. Han var Medlem af de fleste videnskabelige Akademier i Europa.

*Ed. Reichardt* døde 26. Octob. i Jena, 74 Aar gammel. Han blev i 1862 Professor i technologisk og pharmaceutisk Chemi i Jena og blev 1882 Medlem af det keiserlige Gesundheitsamt. Han var en udmærket Lærer og har ogsaa som Forsker leveret dygtige Arbeider. Han beskjæftigede sig med Undersøgelsen af Vand, Anvendelse af Affaldsstoffer, Desinfection m. m. Hans Undersøgelser over Pararabin lagde Grunden til en nøiere Kundskab til Plantens Cellevæv. I 1860 udgav han Værket: »Ueber das Steinsalzbergwerk Stassfurt«. Endvidere har han udgivet en Lærebog i uorganisk Chemi, i Agriculturchemi samt »Grundlagen zur Beurtheilung des Trinkwassers« (4. Oplag, Halle 1888). Fra 1873—1890 redigerede han »Archiv der Pharmacie«.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**1. BIND.** **1892.** **5. HEFTE.**


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Overoigter o. desl.* H. O. G. Ellinger: Nedbørsforhold i Danmark, S. 129.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Anvendelsen af Niagarafaldet, S. 134. Forsøg med høitspændte, hurtigt svingende Vexelstrømme, S. 135. Et thermoelektrisk Normalelement, S. 137. Sammenlignende Maalinger af Brydningsforholdet ved Prisme og ved fuldstændig Tilbagekastning, S. 138. Foucaults Pendul med Speilaflæsning, S. 139. Den internationale Congres for chemisk Nomenclatur i Genf, S. 140. Ny Synthese af Viinsyren, S. 144. Urinstofs Flygtighed og dets Krystallisation ved Sublimation i Vacuum, S. 145. Qvantitativ Bestemmelse af Pentoser i Vegetabilier, S. 146. Om en Vand-Mikrob, som forgjærer Stivelse og udvikler Amylalkohol, S. 147. — Technik. Dowson-Gas og dens Anvendelse, S. 149. Brændværdibestemmelser for Kul, S. 151. Sammenlignende Maalinger af Intensivlamper og Gadelanterner, S. 152. Indflydelsen af elektrisk Glødelys paa træmasseholdigt Papir, S. 153. Affaldsluden fra Sulphitcellulosefabrikker, S. 154. Nyttevirkningen af den elektriske Kraftoverførsel fra Lauffen til Frankfurt, S. 156. Filtre af Infusoriekisel, S. 156. Dampmaskinernes Statistik, S. 157.

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 158.

*Det 14de skandinaviske Naturforskermøde*, S. 160.


## Nedbørsforhold i Danmark.


Af **H. O. G. Ellinger.**


I »Danmarks Statistik«, 1ste Bind har afdøde Bestyrer af det danske meteorologiske Institut, *N. Hoffmeyer*, givet en Udsigt over Danmarks Klima og Veirforhold, og deri bl. a. fremlagt Resultaterne af de Iagttagelser over Nedbøren, som vare anstillede her i Landet indtil Udgangen af 1882. Det var væsenligt de Maalinger, som vare foretagne i Løbet af en Snes Aar paa de af det kgl. Landhusholdningsselskab i sin Tid oprettede Stationer, og de den Gang 6—10-aarige Maalinger paa det i 1872 oprettede meteorologiske Instituts Stationer, som

afgave Materialet ved denne Undersøgelse; de sidstnævnte Stationers Antal var efterhaanden voxet op til c. 160, nu (1892) er det c. 200.

Undersøgelsen viste for det første, at Nedbøren i det Store og Hele aftager fra Vest mod Øst, saaledes som det fremgaaer af følgende Tabel:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Vestjylland | 687 | Mm. | aarlig |
| Nord- og Midtjylland | 597 | — | — |
| Østjylland | 646 | — | — |
| Fyen | 615 | — | — |
| Vestsjælland | 564 | — | — |
| Østsjælland | 578 | — | — |
| Bornholm | 579 | — | — |

Men dernæst viste der sig at være en Forskjel paa Nedbørens aarlige Gang; naar det østlige Sjælland fraregnedes, var Efteraarsnedbøren ellers overalt større end Sommernedbøren, og denne Forskjel var desto større, jo længere man kommer vesterpaa, og altsaa størst ved Jyllands Vestkyst. Forholdene i den vestlige Deel af Landet kom derved til at ligne Skotlands, medens Forholdene i den østlige Deel mindede om Sydsverrigs.

Nu da det danske meteorologiske Institut har bestaaet i henved 20 Aar, har jeg fundet det at være af Interesse at sammenarbeide de aarlige Nedbørsresultater, som ere offenliggjorte af Institutet. Jeg har valgt de 18 Aar, 1874—91 incl., og i omstaaende Tabel givet en Oversigt over Forholdene.

I Tabellen er der først angivet Nedbørens Gjennemsnitsværdier (i Millimetre) for de fire Aarstider og for hele Aaret; Vinter er som sædvanlig December, Januar, Februar; Foraar: Marts, April, Maj; Sommer: Juni, Juli, August; Efteraar: September, October, November. Tallene i Parentheserne angive den største og den mindste Nedbør, der er fundet i disse 18 Aar. I Rubrikken *A* er angivet de ved den nævnte, tidligere Bearbejdelse fundne Differenser imellem Efteraars- og Sommernedbøren; i Aalborg Amt f. Ex. havde Efteraaret altsaa i Gjennemsnit en Regnhøide, der var 28 Mm. større end Sommeren, men i Frederiksborg Amt var Efteraarsregnen 12 Mm. mindre end Sommerregnen. I Rubrikken *B* ere de tilsvarende Differenser angivne for de her undersøgte 18 Aars Vedkommende.

## Tabel over Nedbørens Fordeling paa Aarstiderne, maalt i Millimeter.

(Tallene i Parenthes betyde Maximum og Minimum).

| Amt | Vinter | Foraar | Sommer | Efteraar | Aaret | Eft.÷Som. A | B | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hjørring | 106 (202-52) | 103 (169-37) | 198 (288-101) | 198 (260-139) | 605 (779-496) | 24 | 0 | 9 (1) |
| Thisted | 126 (214-60) | 117 (215-45) | 197 (305-85) | 229 (296-155) | 669 (899-499) | 48 | 32 | 5 |
| Ringkjøbing | 124 (193-60) | 110 (173-44) | 218 (346-83) | 230 (318-169) | 682 (918-500) | 55 | 12 | 8 |
| Ribe | 127 (220-60) | 114 (155-52) | 230 (350-112) | 239 (329-167) | 710 (926-532) | 64 | 9 | 7 |
| Viborg | 107 (162-64) | 108 (168-38) | 210 (320-77) | 182 (259-131) | 608 (795-427) | 19 | —29 | 11 |
| Aalborg | 106 (200-44) | 108 (166-72) | 190 (319-80) | 186 (238-136) | 590 (820-429) | 28 | —4 | 9 |
| Randers | 105 (169-59) | 106 (159-41) | 198 (300-106) | 189 (273-122) | 598 (761-508) | 11 | —9 | 9 |
| Aarhus | 111 (186-66) | 112 (173-44) | 219 (353-83) | 196 (251-148) | 638 (802-463) | 16 | —23 | 11 (1) |
| Veile | 126 (197-61) | 119 (163-69) | 222 (373-102) | 217 (315-150) | 684 (843-540) | 32 | —5 | 7 |
| Odense | 116 (180-75) | 111 (156-55) | 193 (340-111) | 196 (297-119) | 616 (741-544) | 26 | 3 | 6 (1) |
| Svendborg | 124 (221-69) | 119 (179-59) | 198 (370-126) | 207 (362-125) | 648 (792-562) | 37 | 9 | 7 (1) |
| Holbæk | 89 (156-63) | 89 (125-49) | 181 (276-96) | 165 (300-91) | 524 (678-390) | 12 | —16 | 10 |
| Sorø | 104 (171-68) | 102 (151-58) | 185 (267-90) | 179 (345-109) | 570 (725-450) | 12 | —6 | 8 |
| Frederiksborg | 95 (146-63) | 98 (144-46) | 200 (382-118) | 172 (302-92) | 565 (811-466) | —12 | —28 | 11 |
| Kjøbenhavn | 98 (170-56) | 96 (134-58) | 191 (324-107) | 168 (301-83) | 553 (684-462) | —9 | —23 | 9 |
| Præstø | 114 (179-65) | 104 (163-61) | 189 (281-93) | 184 (364-82) | 591 (725-469) | 4 | —5 | 7 (1) |
| Maribo | 112 (173-53) | 104 (162-63) | 196 (311-99) | 184 (366-106) | 596 (806-456) | 20 | —12 | 8 (2) |
| Bornholm | 98 (150-51) | 91 (119-41) | 158 (250-72) | 173 (333-90) | 520 (634-404) | 5 | 15 | 7 |

De for de forskjellige Amter fundne aarlige Gjennemsnitsværdier afvige i det Hele ikke meget fra de tidligere fundne, naar Bornholm og tildeels Odense Amt undtages, idet Nedbøren disse Steder før fandtes at være henholdsviis 579 og 587. At der som Regel maa komme en Forskjel frem, hidrører fra Nedbørens store Svingninger og Iagttagelsesaarenes Faatallighed.

Især er det nu vistnok af Interesse at see, at den Overvægt, som Efteraarsregnen meentes at have over Sommerregnen i den allerstørste Deel af Landet, ikke er tilstede i det Store og Hele. Sammenligne vi de tidligere Resultater med de her foreliggende nye, saa see vi, at naar Bornholm fraregnes, er der overalt en Forskydning tilstede i den Retning, at Sommernedbøren er tiltaget, Efteraarsnedbøren aftaget, saaledes at kun Jyllands 3 vestlige Amter samt Fyen staae med en større Efteraarsnedbør end Sommernedbør, men Forskjellen er betydelig ringere end tidligere fundet, og især paa Fyen er den lille. I Hjørring Amt have Efteraars- og Sommernedbøren været lige stærke. Og der hvor Sommernedbøren havde Overtaget, der har den det nu i større Grad end før. Kun paa Bornholm er der kommet et større Overskud paa Efteraarsnedbøren, men for denne Ø's Vedkommende lader en Sammenligning sig ikke ret vel anstille paa Grund af den nysnævnte store Forskjel paa Nedbørens aarlige Gjennemsnitsværdi i den tidligere og den her foreliggende Undersøgelsesrække. — Til yderligere Oplysning er der i Rubrik *C* angivet *det Antal Aar* af de 18 undersøgte, da Sommeren har havt stærkere Regn end Efteraaret; vi see, at de største Tal findes i de Amter, hvor Sommernedbøren har havt størst Overvægt og omvendt, men nogen fuldstændig Regelmæssighed kunde man naturligviis ikke vente; de i denne Rubrik anbragte Tal i Parenthes angive det Antal Aar, da det har regnet lige stærkt Sommer og Efteraar.

Maximumsværdierne af Sommernedbøren ere overalt i Jylland og paa Fyen større end Maximumsværdierne af Efteraarsnedbøren og ligesaa i den nordostlige Deel af Sjælland.

Iøvrigt vise Resultaterne i store Træk den samme Nedbørsfordeling over Landet, som tidligere er funden. Jyllands Vestkyst har den største aarlige Nedbør, især Ribe Amt. Holbæk Amt og Bornholm ere de regnfattigste Dele af Landet; den første af disse har i ligesaa mange Aar (9) havt større

Nedbør end den sidste som omvendt; naar et enkelt Aar fraregnes, har Holbæk Amt altid havt mindre Nedbør end Sorø Amt; den største aarlige Nedbør, Holbæk Amt har havt i de 18 Aar (678 Mm.), er mindre end Gjennemsnitsværdierne for Ribe, Ringkjøbing og Veile Amter, og paa den anden Side er der ingen Deel af Landet, der har havt saa lav en Nedbør, som Holbæk Amt har naaet (390 Mm.).

Aarsnedbøren sees at være underkastet store Variationer i en og samme Egn; i visse Dele af Jylland, især mod Vest, er det ikke langt fra, at den aarlige Nedbør har svinget fra sin Minimalværdi og op til det dobbelte deraf; ja undersøger man Forholdene paa de enkelte Stationer, kan man finde en endnu større Svingning. Naar Frederiksborg Amt fremtræder med en i Forhold til Gjennemsnitsværdien (565 Mm.) ualmindelig høi Maximumsnedbør (811 Mm.), saa skyldes det den stærke Regn i Sommeren 1891; den næststørste Nedbør var i den her betragtede Periode kun 671 Mm., altsaa betydeligt mindre end i 1891.

Hvad de enkelte Aarstider angaae, saa see vi, at der ikke er nogen stor Forskjel paa Vinterens og Foraarets Gjennemsnitsværdier for Nedbøren; den udgjør for Landets forskjellige Dele 89—127 Mm. for Vinteren, 89—119 Mm. for Foraaret. Derimod kan de enkelte Aars Vinter- og Foraarsnedbør variere stærkt, idet man i enkelte Vintre som ogsaa Foraar har havt Nedbør i Jylland, der kun udgjorde $\frac{1}{5}$, ja undtagelsesviis en endnu mindre Brøkdeel af det normale, og paa den anden Side har man havt en Nedbør i Dele af Jylland, som kunde gaae op til det dobbelte af det normale; paa disse Aarstider har Nedbøren i Jyllands nordlige Deel kunnet svinge fra sin Minimalværdi op til det 4—5 dobbelte. Lignende store Svingninger forekomme i alle Landets Egne om Sommeren og Efteraaret.

Medens der som omtalt ikke er stor Forskjel i Gjennemsnit paa Nedbøren om Sommeren og om Efteraaret, saa gjælder dette dog ingenlunde for de enkelte Aar; der haves Exempler paa, at i et og samme Aar har den ene af disse Aarstider havt en meer end 3 Gange saa stor Nedbør som den anden.

For hele Danmark have Aarene 1874—90 givet følgende Værdier for Nedbøren (i Millimeter):

| | | |
|---|---|---|
| Vinter | 112 (187.68) | — 19 pCt. |
| Foraar | 103 (145.51) | — 17 — |
| Sommer | 192 (304.101) | — 32 — |
| Efteraar | 194 (294.140) | — 32 — |
| Aaret | 601 (695.517). | |

---

**Anvendelsen af Niagarafaldet.** Allerede for 40 Aar siden arbeidede man ivrigt paa at udnytte dette Vandfald, og den saakaldte hydrauliske Canal blev gravet. Den løber midt igjennem Staden Niagara paa den amerikanske Side af Faldet, og man vandt ved den c. 6000 Hestes Kraft. Paa begge Sider af Canalen har der dannet sig en Industriby, især bestaaende af Møller og Papirfabrikker. Men siden den Tid er der aldeles intet skeet for at udnytte Faldene.

Faldhøiden er temmelig uforanderlig, naar man ikke tager Hensyn til saadanne smaa Svingninger i Vandstanden, der fremkaldes ved stærke Storme eller Is. De almindelige Forandringer beløbe sig omtrent til 30 Cm. i Ovenvandet og 1½ Meter i Undervandet. Vandet er reent og Strømmen eensartet, da de fire mægtige Søer, som føde Niagara, danne den bedste Regulator. Deres samlede Flade er omtrent 230 000 Qvadratkilometer. Nøiagtige Maalinger af Niagaras Vandkraft mangle; man anslaaer Vandmængden til 7500 Cbm. i Secundet. Eriesøens normale Vandstand er 99,36 M. høiere end Ontariosøens, og dette Fald fordeles saaledes, regnet nedenfra: Paa 8 Km. fra Lewiston til den nedre Hængebro, en Strækning, der er fuld af Hvirvler og Stryg, er Stigningen 30,48 M.; mellem Broen og Faldet 3,05 M., og selve Faldets Høide er 48,76 M. Opad Strygene ovenfor Faldet stiger Floden 15,24 M., og endelig er der endnu 1,83 Meters Stigning langs den øvre Niagara til Eriesøen. Hesteskofaldet paa Canadasiden er 792,5 M. bredt, det amerikanske Fald 304,8 M. I Midten af det første Fald gaaer Landegrændsen; det sidste ligger heelt i Staten New-York. Nedenfor Faldet bøier Floden sig omtrent 90° tilhøire, og herved dannes en Halvø, paa hvilken saavel den hydrauliske Canal som de paatænkte nye Anlæg have deres Plads. Floden løber nu videre i et snevert Leie, omgivet af 64 M. høie Fjeldvægge. Vandets største Dybde er her 57 M.

Fem Kilometer nedenfor Faldene danner Strømmen en mægtig Hvirvel, »the Whirlpool«.

I Aaret 1890 dannede sig i Amerika et Selskab, kaldet »Cataract Construction Company«, med en Grundcapital paa 20 Millioner Dollars, for at tage 125 000 H.-K. fra Faldet. Heraf skulde 50 000 H.-K. føres til den folkerige By Buffalo og til den noget nærmere By Tonawanda. Resten skulde anvendes i en By, der endnu ikke er bygget, »Cataract City«. Til denne By har Selskabet kjøbt 570 Hektar Land paa Niagaras høire Side.

Det har ikke udskrevet nogen offentlig Concurrence, men har kun henvendt sig til nogle Maskinfabrikker og Ingenierer med Opfordring til at indsende Planer og Overslag. Opgaven var den dobbelte, at finde den bedste Maade til at vinde Arbeidet og til at fordele det saavel i Faldenes Nærhed som i de to fjernere Byer. Planerne bleve forelagte »The International Niagara Commission« til Prøvelse, hvilken Commission kunde fordele 4500 Lstl. som Præmier for de bedste Planer. Den bestod af: Sir *William Thomson,* Præsident; Prof. *W. C. Unwin,* Secretær; Dr. *Coleman Sellers,* Professor i Hoboken, N. J.; *E. Mascart,* Paris, samt Oberst *Th. Turretini,* Præsident for Byen Genfs techniske Foretagender —, altsaa fire Europæere og een Amerikaner.

Vandet skal tages fra Floden c. 2 Km. ovenfor Faldet, og Undervandet føres bort gjennem en Tunnel, der allerede har været under Arbeide siden 4. Oct. 1890. Den bores i Skifer og Sandsteen, har et Profil paa 45,5 Qm., et Fald af 4:1000 og faaer en Længde af 2043 Meter. Vandhastigheden anslaaes til 6,3 M. i Secundet, og Tunnelen skal kunne føre 290 Cbm. i Secundet. Den udfores ikke, og antages at ville koste 4 Mill. Dollars. Det Fald, der kan udnyttes, angives til 42,67 M.

Firmaet Ganz & Co. i Budapest, der meddeler disse Oplysninger, foreslaaer at udnytte Faldet ved 25 mægtige Turbiner à 5000 H.-K., og anbefaler Elektricitet til Fordeling af det herved vundne Arbeide. Planen, der beskrives udførligt, fik anden Præmie. *(Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure,* 9. Jan. 1892, S. 39—44). K. S. K.

**Forsøg med høitspændte, hurtigt svingende Vexelstrømme.** I Begyndelsen af Februar d. A. holdt en ung Elektriker, *Nikola Tesla* et Foredrag, ledsaget af Forsøg for

»The Institute of Electrical Engineers« og for »the Royal Institution« i London, ved hvilke to Foredrag Spidserne af den engelske elektriske Verden vare tilstede. Hurtigt svingende elektriske Strømme tildrage sig for Tiden den høieste Interesse, men man er endnu ikke istand til at holde Svingningerne vedlige i længere Tid; i *Hertz*'s berømte Forsøg udfører den primære Gnist kun et ganske ringe Antal Svingninger, før den dør bort. Tesla holdt heller ikke Svingningerne vedlige, men han fornyede dem mange Gange i Secundet ved hurtigt paa hinanden følgende Udladninger af Leydnerflasker og frembragte derved Resultater, der, om end ikke i Princípet heelt nye — Tesla havde selv tidligere gjort lignende Forsøg i Amerika — dog vakte stor Beundring hos Tilskuerne. Hans egentlige Strømkilde var en lille, ypperligt udført Vexelstrømmaskine, der gav en Strøm med et Svingningstal omkring 20 000 i Secundet; denne Strøm omformedes paa forskjellig Maade ved Transformatorer og Leydnerflasker, hvorved Spændingen og vel ogsaa Antallet af Svingninger stærkt forøgedes. Medens de sædvanligt benyttede Vexelstrømme med langt ringere Spænding og Svingningstal med Rette ansees for særdeles farlige, viste Tesla, at de af ham benyttede Strømme vare ganske uskadelige, idet han gjentagne Gange ledte dem gjennem sit eget Legeme og engang uskadt tog en Gnist paa 6—8 Tommers Længde fra Transformatorens ene Pol. Hans første Forsøg bestod i at tage et langt, udpompet Glasrør i den ene Haand og i den anden et Metalstykke, hvormed han berørte Transformatorens ene Pol. Strax glødede den fortyndede Luft stærkt i Røret, uagtet dette kun ved *een* Ledning, Experimentatorens Legeme, var i Forbindelse med Strømkilden. Bleve to Metalplader satte i Forbindelse med hver sin Pol af denne, dannedes der mellem Pladerne et svingende elektrisk Felt, der røbede sig derved, at enhver Glasbeholder med fortyndet Luft, som bragtes ind deri, gav sig til at lyse, uagtet den holdtes fuldstændig isoleret. Ved Anvendelse af en Slags Glødelampe, der istedetfor Kultraad havde en Kulknap, som sattes i Forbindelse med Strømkildens *ene* Pol, frembragtes et Lys, der ikke manglede meget i at være stærkt nok som practisk anvendelig Lyskilde. Men ogsaa i fri Luft frembragtes mærkelige Lysphænomener, saaledes mellem to concentriske Ringe paa henholdsviis 1 Fods og 30 Tommers Diameter, der vare i Forbindelse med hver

sin Pol; det ringformede Rum mellem dem viste sig som en glødende Skive. Tesla antager, at et saadant phosphorescerende Lys vil blive Fremtidens Belysningsmiddel. — Han holdt sine Inductionsapparater nedsænkede i Olie og erklærede at denne, nu ikke ualmindelige, Fremgangsmaade er en absolut Betingelse for at slige Forsøg kunne lykkes. Nogen sammenhængende Forklaring af Phænomenerne blev ikke givet; dog fremhævede Tesla stærkt, at de maatte betragtes som Virkninger af *statisk* Elektricitet. Det turde dog være vanskeligt her at holde elektrostatiske og elektromagnetiske Virkninger ude fra hinanden.

Lord Rayleigh sagde efter Forsøgenes Slutning, at der her var aabnet en Dør ind til et nyt Forskningsomraade, som hidtil næsten kun var betraadt af *Crookes* og *Tesla*. (*Nature*, 11. Febr. 1892; *Engineering*, 5. Febr. 1892).

K. S. K.

**Et thermoelektrisk Normalelement.** Et thermoelektrisk Element, hvis ene Lodningssted er opvarmet til 100°, det andet til 0°, maa, saalænge Stofferne, hvoraf det er dannet, ere uforandrede, give en constant elektromotorisk Kraft. De sædvanlige thermoelektriske Metalelementer kunne dog ikke gjøre Tjeneste som Normalelementer, da den thermoelektriske Virkning afhænger af Metallernes Structur, og den kan ikke altid faaes eens, selv om Metallerne kunne faaes aldeles rene. Tilmed er den elektromotoriske Kraft meget lille og derfor ikke beqvem til Sammenligning.

*H. Bagard* har derfor søgt at tilveiebringe et Normalelement ved at danne et Thermoelement af to Vædsker. Han bruger som den ene Vædske et Zinkamalgam med 5 Dele Zink og 10 000 Dele Qviksølv, og som anden Vædske en ved 0° mættet Opløsning af Zinksulphat. De to Vædsker danne et Thermoelement af en betydelig elektromotorisk Kraft (ved 100° og 0° over $\frac{1}{10}$ Volt); endvidere skal Elementet have viist sig frit for Polarisation.

For at undgaae Iltning ved Amalgamets Dannelse, bedækker man den afveiede Qviksølvmængde med et Lag Zinksulphatopløsning, og gjennem dette føres Zinken ned. Skal Amalgamet bruges, fjerner man hurtig det overliggende Vædskelag med Filtrerpapir.

Elementet dannes af tre Rør, *A*, *B* og *C*, der ere lukkede forneden; de indeholde alle Amalgam og over dette Zinksulphat-

opløsning. Sulphatopløsningen i *A* er forbundet med den i *B* ved en med samme Opløsning fyldt Hævert. Paa samme Maade er Amalgamet i *A* forbundet med Amalgamet i *C* ved en med Amalgam fyldt Hævert. Ved Brugen holdes *A* opvarmet, medens *B* og *C* begge afkjøles til Frysepunctet. Amalgamerne i *B* og *C* danne Elementets Poler; *C* er den positive; i disse Amalgamer nedstikkes isolerede Platintraade. Sulphatopløsningen i *C* tjener kun til at hindre Iltning af Amalgamet. Vædsken i *A* bedækkes med et Lag Paraffin, som skal hindre Fordampning.

Ved Sammenligning mellem flere uafhængigt af hinanden fremstillede Elementer viste den elektromotoriske Kraft sig eens paa $\frac{1}{10000}$ Volt nær. Den elektromotoriske Kraft *K* viste sig at variere saaledes med Temperaturen, at

$$K_0^t = 0{,}001077 \,.\, t + 0{,}00000090 \,.\, t^2 \text{ Volt},$$

idet $t$ er *A*'s Temperatur, medens *B* og *C* holdes ved 0°.

Den elektromotoriske Kraft $K_0^{100}$ ved Temperaturene 0° og 100° blev fundet ved Sammenligning med Potentialforskjellen, der blev frembragt i 1 Ohm ved en Strøm, hvis Styrke blev maalt ved Sølvudfælding. Der blev fundet

$$K_0^{100} = 0{,}1167 \text{ Volt}.$$

Forandring i Zinkmængden har ikke stor Indflydelse paa den elektromotoriske Kraft. En Afvigelse af to Procent fra den ovenfor angivne Mængde medfører en Forandring af ikkun $\frac{1}{10000}$ Volt i Kraften. (*Compt. rend.* Bd. 113, S. 849, 1891 og *Journal de Phys.*, 3. R., Bd. 1, S. 128). K. P.

**Sammenlignende Maalinger af Brydningsforholdet ved Prisme og ved fuldstændig Tilbagekastning.** Brugen af den fuldstændige Tilbagekastning til Maaling af Brydningsforholdet frembyder adskillige Fordele for Prismemethoden, især overfor dobbeltbrydende Stoffer. Ved den første Methodes Anvendelse paa krystallinske Legemer finder man langt lettere den vedkommende Flades Stilling til den optiske Axe end ved den anden, og ved at bruge et saa fuldkomment Apparat som Pulfrichs er Nøiagtigheden mindst lige saa stor ved den første som ved den anden Methode.

Der er imidlertid et Forhold, som kan frembringe Usikkerhed ved Brugen af den fuldstændige Tilbagekastning; det

er den Indflydelse, som Poleringen af den brugte Flade muligt kan have paa Grændsevinklen for den fuldstændige Tilbagekastning. *Dufet* har derfor undersøgt nogle Stoffer i denne Henseende, nemlig Qvarts, Glas, Steensalt, Sylvin, Gibs og Alun. For Qvarts og nogle undersøgte Glassorter fandtes samme Resultat ved begge Methoder.

For Kalkspat blev kun den eiendommeligt brudte Straales Brydningsforhold bestemt; det kunde ved Pulfrichs Apparat bestemmes ved en vilkaarligt valgt Flade, ved at undersøge denne ved forskjellige Indfaldsplaner og deraf bestemme Maximum af Grændsevinklen. Denne viste sig eens, enten man undersøgte en ved Kløvning fremkommet eller en poleret Flade, idetmindste, naar man til Poleringen brugte Tinaske, der giver mere plane Flader end Engelskrødt.

Af Steensalt lykkes det vanskeligt ved Kløvning at faae Flader, der kunne bruges uden Polering til Grændsevinklens Bestemmelse; Dufet fik dog tilveiebragt to saadanne Flader. Polerede Flader bleve tilveiebragte ved Gnidning mod en plan Glasplade, der var slebet mat ved et meget fiint Pulver, idet Fladen forud blev fugtet svagt ved at aande paa den; den herved dannede concentrerede Opløsning damper ind, og ved fortsat Gnidning fremkommer der en fuldkomment plan Flade med en smuk Politur. Mod Slutningen maa man gnide meget kraftigt. Det viste sig nu, at de ved Prismemethoden og ved fuldstændig Tilbagekastning fundne Værdier høist afveg 1 Enhed i 5te Decimal, naar man ved den sidstnævnte Methode brugte en ved Kløvning frembragt Flade; denne Afvigelse overskrider ikke Maalefeilene. Derimod fandtes der en kjendelig Forskjel, naar der brugtes polerede Flader; Forskjellen kunde løbe op til 20 Eenheder i 5te Decimal. Lignende Forhold som ved Steensalt viste sig ved Sylvin, Gibs og Alun.

Det fremgaaer af Dufet's Undersøgelse, at man, naar Maalingerne ikke tilsigte den yderste Nøiagtighed, roligt kan anvende den fuldstændige Tilbagekastning til Brydningsforholdets Bestemmelse. (*Journal de Physique,* 3. R., 1. Bd., S. 163, 1892). K. P.

**Foucaults Pendul med Speilaflæsning.** *Edelmann* i München har construeret et Pendul, bestaaende af en Støbejernslinse, der hænger i en Messingtraad. Gjennem Linsen, hvis Axe er lodret, er der i Retning af Axen ført en Stang af

hærdet Staal; Stangen ender under Linsen i en Spids; den er magnetiseret, saa at nævnte Spids danner en kraftig Magnetpol. Paa et Stativ under Linsen er der anbragt et lodret Speil, som er let bevægeligt om en lodret Axe; denne ligger i Forlængelse af Ophængningstraaden, naar Pendulet er i Ro. Fra Speilets Axe udgaaer der en Arm, som foroven bærer en vandret, mod Axen rettet Jernstift.

Naar Pendulet svinger, vil Tiltrækningen fra den magnetiserede Staalspids tiltrække Jernstiften og derved dreie Speilet, saa at Armen, der udgaaer fra dets Axe, kommer til at ligge i Svingningsplanet; naar dette dreies, følger Armen og altsaa ogsaa Speilet med. Speilets Dreining kan paa sædvanlig Maade gjøres synlig for mange paa een Gang ved Tilbagekastning af en kraftig Lysstraale. Ved at bruge en betydelig Afstand fra Speilet til Skjærmen, hvorpaa Lyset falder, kan Svingningsplanets Dreining vise sig meget tydeligt selv i en kort Tid. Ved 4 M.s Afstand flytter Lyspletten paa Skjærmen sig 11 Cm. i 5 Minutter. (*Wiedem. Ann.* Bd. 45, S. 187, 1892).

K. P.

**Den internationale Congres for chemisk Nomenclatur i Genf.** Efter *Chemiker Zeitung* anføres i det følgende nogle Meddelelser om Resultatet af den ovennævnte Congres's Forhandlinger. Under Verdensudstillingen i Paris i 1889 samledes en international Congres af Chemikere fra forskjellige Lande; denne delte sig i flere Sectioner til Behandling af forskjellige Spørgsmaal, og af disse Sectioner havde een det Hverv at reformere den chemiske Nomenclatur. Definitive Beslutninger naaede man ikke dengang at tage, men der blev valgt en fransk Commission med det Hverv at undersøge Spørgsmaalet og at udarbeide en Beretning, der skulde tjene som Grundlag for Forhandlingerne ved en senere Congres. Efterat denne Commission under *Friedel*'s Forsæde og med Bistand af nogle udenlandske Lærde havde fuldendt sit Arbeide, blev der sammenkaldt en Congres af Lærde fra mange Lande til Genf for at prøve de stillede Forslag. Efterat Friedel havde givet en historisk Oversigt over de Arbeider, som Commissionen havde udført i de forløbne 3 Aar, og fremlagt Beretningen fra Commissionen, valgtes *Friedel* til Præsident, medens *Canizzaro* (Rom), v. *Baeyer* (München), *Gladstone* (London) og *Lieben*

(Wien) valgtes til Vicepræsidenter. Følgende Beslutninger bleve derefter tagne:

1) Foruden den sædvanlige Nomenclatur opstilles *officielle* Navne, saaledes at man kan finde ethvert Stof under sin bestemte Rubrik i Tabeller og Registre.

Congressen udtaler som sit Ønske, at Forfattere i deres Skrifter ved Siden af den af dem valgte Betegnelse for Stofferne vil sætte disses officielle Navn.

2) Foreløbigt træffes der kun Bestemmelser med Hensyn til Stoffer af bekjendt Constitution.

3) Endestavelsen »*an*« benyttes for alle mættede Kulbrinter af den fede Række.

4) De hidtil gjældende Navne for de fire første mættede Kulbrinter (Methan, Æthan, Propan og Butan) bibeholdes; for de følgende Led i Rækken benyttes de Navne, der afledes af de græske Talord. Disse Navne betegne i Almindelighed den hele Klasse Kulbrinter, i det specielle de normale Led i Rækken.

5. De Kulbrinter, der indeholde Sidekjæder betragtes som Derivater af de normale Kulbrinter, og man afleder deres Navn af den længste normale Kjæde, der kan opstilles i deres Formel.

6. Nummereringen af Sidekjæderne gaaer ud fra det Endeled i Kjæden, der er nærmest ved en Sidekjæde; i saadanne Tilfælde, hvori de Endeleddene nærmest staaende Sidekjæder ere symmetrisk stillede, er det simpleste Valg afgjørende.

7. Indtræder en Rest i en Sidekjæde, da anvender man *metho-*, *ætho-* o. s. v. istedetfor methyl-, æthyl-, hvilke Forstavelser reserveres for de Tilfælde, hvori Substitutionen foregaaer i Hovedkjæden.

8. I de Kulbrinter, der indeholde en eneste dobbelt Binding erstatter man Endelsen »an« i den tilsvarende mættede Kulbrinte ved Endelsen »*en*« (f. Ex. Æthen); findes der to dobbelte Bindinger, anvendes Endelsen »*dien*« (f. Ex. Propadien, $CH_2 = C = CH_2$), er der tre dobbelte Bindinger, da anvendes Endelsen »*trien*« o. s. v. Naar det er nødvendigt, angives den dobbelte Bindings Stilling ved Nummeret paa det første Kulstofatom, til hvilket denne dobbelte Binding er knyttet.

9. Navnene paa de Kulbrinter, der indeholde tredobbelte Bindinger, ende paa tilsvarende Maade paa *in*, *diin* og *triin*

(f. Ex. Æthin for Acetylen, Propin for Allylen, Hexadiin for Dipropargyl).

10. I Tilfælde, hvor der paa een Gang findes dobbelte og tredobbelte Bindinger, benytter man Endestavelserne »*enin*«, »*dienin*« o. s. v.

11. De mættede Kulbrinter, der danne en sluttet Kjæde, faae de tilsvarende Paraffiners Navne med Tilføielse af Forstavelsen »*cyclo*« f. Ex. Cyclohexan for Hexamethylen.

Endvidere vedtoges følgende Bestemmelser:

*Kulbrinter.* Kulstofatomerne i en Sidekjæde betegnes med samme Ziffer som det Kulstofatom i Hovedkjæden, hvortil Sidekjæden er knyttet; de betegnes tillige med en Index, der angiver deres Plads i Sidekjæden og tælles fra Tilknytningspunctet; f. Ex.

$$\begin{array}{ccccccccccccc} (1) & & (2) & & (3) & & (4) & & (5) & & (6) & & (7) \\ CH_3 & - & CH & - & CH_2 & - & CH & - & CH_2 & - & CH_2 & - & CH_3 \\ & & | & & & & | & & & & & & \\ & & CH_3\,(2^1) & & & & CH_2\,(4^1) & & & & & & \\ & & & & & & | & & & & & & \\ & & & & & & CH_3\,(4^2). & & & & & & \end{array}$$

I det Tilfælde, at to Kjæder knyttes til samme Kulstofatom, forsynes Indices for den simpleste af dem med Streger og den Orden, hvori disse Kjæder nævnes i Navnet, retter sig efter deres Bygnings Simpelhed. Den samme Nummereringsmaade anvendes for Sidekjæderne til de lukkede Kjæder. De ikke mættede Kulbrinter nummereres som de mættede; Kulbrinternes Nummerering bibeholdes for alle deres Substitutionsproducter.

*Functioner.* Alkoholer og Phenoler betegnes med den Kulbrintes Navn, af hvilken de afledes, idet der tilføies Endestavelsen »*ol*« (f. Ex. Pentanol, Pentenol o. s. v.).

Navnet »Mercaptan« opgives; i dets Sted træder Endestavelsen »*thiol*« f. Ex. Æthenthiol. Aldehyder betegnes ved Suffixet »*al*«; svovlholdige Aldehyder ved Suffixet »*thial*« (H.COH = Methanal, $CH_3CSH$ = Æthanthial); Acetoner betegnes ved Suffixet »*on*« ($CH_3$-CO-$C_3H_7$ = Pentanon).

Navnene paa alle eenbasiske Syrer af den fede Række dannes paa fransk af de tilsvarende Kulbrinters Navne ved Tilføielse af Endestavelsen »oïque« ($CH_3$.COOH = acide éthanoïque). De Syrer, hvori et eller flere Svovlatomer erstatte ligesaa mange Iltatomer i Carboxyl betegnes som følger: det med

et Kulstofatom ved en enkelt Binding forbundne Svovl betegnes ved Suffixet »*thiol*«, er Bindingen dobbelt, anvendes Suffixet »*thion*«:

Exempler: $CH_3.CO.SH$ . . . Æthanthiolsyre
$CH_3.CS.OH$ . . . Æthanthionsyre
$CH_3.CS.SH$ . . . Æthanthionthiolsyre.

Lactonerne betegnes med Endestavelsen »*olid*«, der antyder, at de ere indre Anhydrider af Alho*hol* og Ac*ide*; Lactonsyrer, der afledes af tobasiske Syrer, faae ogsaa paa Fransk Lactonernes Navne med Tilføielse af Endelsen »oïque«.

I de eenbasiske Syrer med normal eller symmetrisk Kjæde er Carboxylets Kulstofatom Nr. 1.

Suffixet »*chinon*« bibeholdes for de Stoffer, der ere analoge med den almindelige Chinon.

De Stoffer, der indeholde flere Chinongrupper, benævnes »dichinon«, »trichinon« o. s. v. Gruppen $NH_2$, som Substituent betragtet, benævnes »*amino*«.

De Forbindelser, i hvilke den togyldige Gruppe NH slutter en af positive Radicaler dannet Kjæde, benævnes »*Imin*«, f. Ex. $\begin{matrix} CH_2 \\ | \\ CH_2 \end{matrix}\!\!>\!NH$, Æthenimin.

*Oximer* betegnes efter de hidtil gjældende Regler; Isonitrosoforbindelser benævnes som Oximer.

Navnet »Sulphon« bibeholdes f. Ex. $C_6H_5\text{-}SO_2\text{-}C_6H_5$ = Benzolsulphonbenzol.

*Azoforbindelser.* Betegnelserne »Azo« og »Diazo« bibeholdes, men den Maade, hvorpaa Componenterne nævnes, ændres paa følgende Maade:

$C_6H_5N_2Cl$ = Diazobenzolchlorid
$C_6H_5N_2C_6H_5$ = Benzolazobenzol
$C_6H_5.N_2.C_6H_4.N_2.C_6H_5$ = Benzolazobenzolazobenzol.

*Radicaler.* De eengyldige Rester, der afledes af Kulbrinterne ved Udtrædelse af eet Brintatom, ende paa «*yl*«, Rester med Alkoholgrupper paa »*ol*«, Aldehydrester paa »*al*«, Syrerester paa »*oyl*« (eller »oïque«):

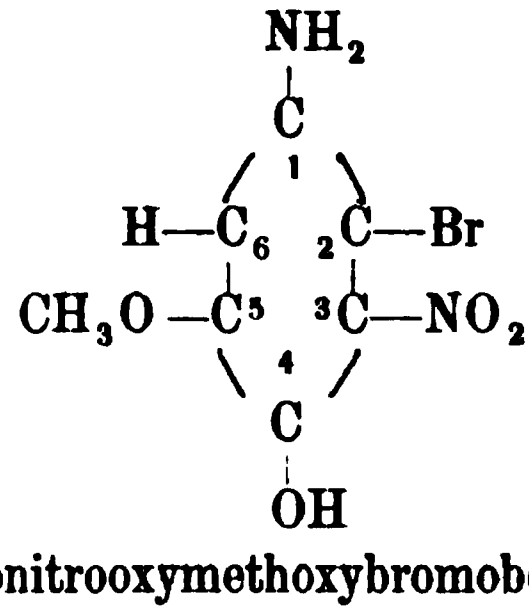
$CH_3—CH_2—$ Æthyl
$—CH_2—CH_2OH$ Æthylol
$—CH=CHOH$ Æthenylol
$—CH_2—CHO$ Æthylal
$—CH_3—CO—$ Æthanoyl.

Naar to Radicaler ere forbundne med samme Atom, nævnes det meest complicerede først, f. Ex. Phenylæthylhydrazin.

---

I den aromatiske Række og i alle Forbindelser, der indeholde en lukket Kjæde, betragtes alle Sidekjæder som Substituenter. I et polysubstitueret Benzolderivat giver man den Substituent Zifferet 1, i hvilken det med Kjernen directe forbundne Atom har den laveste Atomvægt.

Har man saaledes bestemt Stillingen 1, da nævner man de øvrige Substituenter i en Rækkefølge, der svarer til Rækkefølgen af Atomtallene for de med Kjærnen directe forbundne Atomer. Naar to af disse Atomer ere identiske, tager man Atomtallet for det nærmeste Atom i Substituenten i Betragtning:




Aminonitrooxymethoxybromobenzol
1.3.4.5.2.

Ere to Benzolkjærner directe eller indirecte bundne til hinanden, da markeres Ziffrene i den Kjærne, der sidst nævnes, ved Streger. (*Chemiker Zeitung*, 1892, 567 og 589.)

O. T. C.

**Ny Synthese af Viinsyren.** Medens *Perkin* og *Duppa* tidligere have fremstillet Viinsyren ved Indvirkning af Sølvilte og Vand paa Dibromravsyre, og *Simpson* senere gjorde Synthesen fuldstændig, idet han fremstillede Ravsyren ved Indvirkning af Kali paa Æthylendicyanid, har *P. Genvresse* nu angivet en ny Methode til Viinsyrens Synthese. Viinsyrens Formel, COOH—CHOH—CHOH—COOH, viser at den er toatomet og tobasisk eller om man vil to Gange Syre og to Gange Alkohol; sammenlignes denne Formel med *Glyoxylsyrens* Formel, CHO.COOH, ligger den Tanke ikke fjern, at der kunde være Mulighed for ved samtidig Brintning og Fordobling af sidst-

nævnte Syres Molecul at fremstille Viinsyren paa lignende Maade, som det er lykkedes at fordobble Acetones og Benzaldehydets Moleculer under Brintning, idet Acetone herved deelviis danner Pinakon, og Benzaldehyd danner Hydrobenzoïn. Disse Betragtninger ledede til Viinsyrens Synthese af Glyoxylsyre; denne Syre blev behandlet med Zinkstøv i Nærværelse af halvfortyndet Eddikesyre, i Begyndelsen ved almindelig Temperatur, senere paa Vandbad. Zinkstøvet blev tilsat lidt efter lidt til Blandingen af de to Syrer, og der blev anvendt 1 Mol. Glyoxylsyre paa 2 Mol. Zink og 3 Mol. Eddikesyre. Efter Filtrering blev Filtratet fældet med kulsuurt Kali; det fældede Zinkcarbonat blev fraskilt og Opløsningen fældet med Chlorcalcium, hvorved fremkom et hvidt Bundfald, der viste sig at være *druesuur Kalk;* af dette Salt blev Syren frigjort ved Hjælp af Svovlsyre; den krystalliserede over Svovlsyre i smukke Krystaller, der i Form fuldstændig svarede til Druesyrens. (*Bull. de la soc. chim.* 1892, Bd. 7, S. 225.) O. T. C.

**Urinstofs Flygtighed og dets Krystallisation ved Sublimation i Vacuum.** *G. Wiedemann* har allerede forlængst viist, at Urinstof kan forflygtiges uden Sønderdeling, hvilket han iagttog ved Fremstillingen af Biuret. *Léon Bourgeois* angiver nu følgende Maade, paa hvilken man kan sublimere Urinstof. Denne Forbindelse viser Tegn til Sublimation, naar den ophedes i ringe Mængde i et Reagensglas til 120—130°. I Vacuum koger den ved 135°. For at faae en god Sublimation bringer man lidt Urinstof ned paa Bunden af et Reagensglas, anbringer derover en let Bomuldsprop, trækker den øverste Deel af Røret ud til et snevert Rør, og forbinder dette med Luftpompen. Saasnart der er indtraadt Vacuum, bringer man den nederste Deel af Røret ned i et til 120—130° opvarmet Qviksølvbad; efter et Qvarters Forløb har man et rigeligt Sublimat. De Krystaller, der sidde umiddelbart ovenover Bomulden, danne langagtige Prismer, længere oppe findes gjennemsigtige fire- eller ottekantede Tavler. Alle Krystallerne bestaae af reent Urinstof. Sulphourinstof sublimerer ved 150—160° som Rhodanammonium. (*Bull. soc. chim.* 3 R., Bd. 7, S. 36.) O. T. C.

**Qvantitativ Bestemmelse af Pentoser i Vegetabilier.** Til Bestemmelsen af Pentoser (Arabinose, Xylose) omdanner man dem som bekjendt ved Destillation med Saltsyre til Furfurol (Pyrosliimsyrens Aldehyd), og bestemmer dette enten ved Veining som Furfuramid (efter Stone) eller Furfurolhydrazon, (Chalmot og Tollens), eller ogsaa som Furfurolhydrazon ved Titrering (Günther og Tollens; s. d. T. 1891, S. 41 og 119). Efter *W. E. Stone* er Titreermethoden utilfredsstillende, og Veiningsmethoderne upaalidelige, da baade Furfuramid og Furfurolhydrazon ikke ere ganske uopløselige, hvorfor Chalmot og Tollens ogsaa have indført en Correction for denne Feil.

*W. E. Stone* er nu vendt tilbage til Titreringen, idet han forøvrigt udfører Destillationen med Saltsyre ligesom Chalmot og Tollens, idet man vedbliver, indtil Destillatet viser sig ikke mere at give Reaction med eddikesuurt Anilin. Destilleerkolben sætter han imidlertid ikke i et Oliebad eller Bad af Rose's Metal, men paa et Traadnet over en lille Flamme til rolig Kogning; i hver 5 Minuter maa der ikke destilleres mere end 10 Ccm. over. Destillatet neutraliseres med Soda, et lille Overskud af Eddikesyre sættes til og der fyldes op med Vand til et bestemt Rumfang. Heraf tages Portioner paa 25 Ccm. til Titrering med en Opløsning af Phenylhydrazin af bestemt Værdi; denne tilberedes ved at opløse 1 Gr. saltsuurt Phenylhydrazin og 3 Gr. eddikesuurt Natron i 500 Ccm. Vand. Dennes Titer bestemmer man i Forhold til en Furfuroloplø sning af bestemt Værdi (1 Gr. reent Furfuramid med lidt Eddikesyre og Vand til 1 Liter). Phenylhydrazinopløsningen er ubestandig og taber sin Værdi efter 24 Timers Forløb.

Der titreres paa følgende Maade. Til 25 Ccm. af Destillatet lader man fra en Burette tildryppe en bestemt Mængde Phenylhydrazin, opvarmer saa til Kogning, hvorved Opløsningen, under Dannelse af Furfurolhydrazin først farves guul og saa rød. For at afgjøre, om der er tilsat Overskud af Phenylhydrazin, afkjøler man Vædsken hurtigt, frafiltrerer c. 2 Ccm. klart og sætter hertil det dobbelte Rumfang Fehling's Opløsning, ryster og koger. Hvis der da findes det mindste Overskud af Phenylhydrazin, indtræder strax Kobberreduction, idet der viser sig en paafaldende grønguul Farve. I modsat Fald

forbliver den uforandret; den tjener altsaa som Indicator. Man gjentager nu Titreringen med en ny Portion, idet man efter Omstændighederne sætter mere eller mindre Phenylhydrazin end tidligere, ganske som ved Titrering af Druesukker. I 4—6 Forsøg faaer man saaledes et rigtigt Resultat. Skjøndt Opløsningerne ere meget fortyndede, kan man dog drive det til en Nøiagtighed af $_{1}^{1}{}_{0}$ Ccm. Stone anseer Methoden for meget exact til Bestemmelse af Furfurol i fortyndede Opløsninger. Ved Bestemmelse af Pentoser i Vegetabilier kommer i Betragtning, at man ved Destillation med Saltsyre ikke faaer den theoretiske Mængde Furfurol dannet, men man faaer Resultater, der kunne sammenlignes indbyrdes. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1891, Nr. 15, S. 3019.) A. T.

**Om en Vand-Mikrob, som forgjærer Stivelse og udvikler Amylalkohol.** Herom har *Perdrix* i »Annales de l'institut Pasteur« meddeelt, at han i Byen Paris's Ledningsvand har fundet en Bacillus, der er anaërob (d. e. udvikler sig uden Adgang af Luft), og voxer med Lethed i lufttomt Rum, i en Atmosphære af Brint, Qvælstof og Kulsyre, saavelsom i en steril Næringsvæske under et Lag Olie. Optimums-Temperaturen er 35°, den høieste Grændse 42—43°. Under ugunstige Livsbetingelser udvikler den Sporer, som uden at døe i 10 Dage kunne taale 50° og i 10 Minuter 80°. Denne Bacillus, der kaldes Bacillus amylozymicus, udvikler sig i alle almindeligt brugte Næringsvæsker; den forgjærer Sukkerarter, virker energisk paa stivelseholdige Materialier, men paavirker ikke Cellulose og mælkesuur Kalk, hvorved den er forskjellig fra Pasteur's Vibrio butyricus og Tieghem's Amylobacter. Den frembringer Syre, der hemmer dens Livsvirksomhed; men neutraliseres den, er Gjæringen fuldkommen.

Ved Gjæring af Sukker udvikles betydelige Mængder Brint og Kulsyre, hvis Mængdeforhold voxer med Sukkerarten og Culturens Alder; samtidigt dannes Smørsyre og Eddikesyre. Ved Gjæringsforsøg med *Glykose* blev i Begyndelsen dannet et større Rumfang Brint end Kulsyre, men efter 9 Dage var Forskjellen bleven betydeligt formindsket. Til Forsøgsresultaterne svarer følgende Decompositionsformel:

$$46C_6H_{12}O_6 + 18H_2O = 224H + 94CO_2 + 15C_2H_4O_2 + 38C_4H_8O_2.$$

Fremdeles viste Forsøgene, at i de første 3 Dage Eddikesyre dannes ved Siden af Smørsyre, at der derimod fra 3die til 9de Dag kun dannes Smørsyre, idet Gjæringen da forløber analogt med Smørsyregjæringen efter Formlen

$$C_6H_{12}O_6 = 4H + 2CO_2 + C_4H_8O_2.$$

Ved *Saccharose* varer den samtidige Dannelse af Eddikesyre og Smørsyre 5 Dage; saa indtræder reen Smørsyregjæring. Lignende Resultater gav *Lactose.*

Eddikesyrens Dannelse skyldes tildeels Adgang af Luft, deels ogsaa selve Bacillens Livsvirksomhed. Under den rene Smørsyregjæring ere alle Bakterier forsynede med Sporer. Bacillen voxer paa alle stivelseholdige Raastoffer, omdanner Stivelsen til en nærved Glykosen staaende Sukker og forgjærer denne Sukker, hvorved der altid foruden Æthylalkohol dannes Amylalkohol. Den Ligning, hvorefter Stivelse decomponeres er meget sammensat. Tænker man sig, at alt Kulstof i Omdannelsesproducterne hidrører fra Stivelsen, kunne Resultaterne af et Forsøg med c. 4,5 Gr. Stivelse tydes paa følgende Maade:

| Der dannedes | | | svarende til Stivelse | |
|---|---|---|---|---|
| 3,520 | Gr. | Sukker | 3,37 | Gr. |
| 0,407 | — | Kulsyre | 0,25 | — |
| 0,347 | — | Æthylalkohol | 0,41 | — |
| 0,082 | — | Amylalkohol | 0,12 | — |
| 0,080 | — | Eddikesyre | 0,07 | — |
| 0,175 | — | Smørsyre | 0,21 | — |
| | | | Summa 4,23 | Gr. *) |

Man gjenfinder saaledes 94 Proc. af Stivelsen; de manglende 6 Proc. ere aabenbart Dextrin, der altid kan paavises i den forgjærede Stivelse. Sukkeret kan forgjæres med Gjær, f. Ex. paa den Maade, at man samtidigt tilsætter Bacillen og Gjær; Bacillen danner da Sukker og Gjæren bortgjærer det. Af 1 Kgr. Kartofler fik Forfatteren paa denne Maade 105—110 Ccm. Alkohol, saa at man kan faae 90 Proc. af den til Stivelsen svarende theoretiske Alkoholmængde.

Den Alkohol, der vindes paa denne Maade, indeholder altid Amylalkohol, og Forsøgene viste, at den skyldes Bacillens

*) Dette Tal staaer i Originalen; Sammentællingen giver dog 4,43.

Indvirkning paa Stivelsen. Derved kastes et Streiflys paa Forekomsten af Amylalkohol i Industrialkohol. Man kan tænke sig, at denne Bacil og endnu andre i Vandet forekommende finder et gunstigt Medium for sin Udvikling i ikke omdannet Stivelse, hvoraf der altid findes noget i Mæsk, og kan trives under Beskyttelse af den Kulsyre, som Gjæren udvikler. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 284, S. 19.) A. T.

**Dowson-Gas og dens Anvendelse.** Denne Gas kan betragtes som en Blanding af Vandgas og Generatorgas, der frembringes derved, at en Dampstraaleblæser driver en vis Mængde Luft ind i det lukkede Askefald for et Ildsted, hvorpaa brændes Anthracit. Af Kulstoffet forbrænder noget med Ilt, andet med Vanddamp til Kulilte, medens samtidigt Brint bliver fri. Da Vanddampens Decomposition binder Varme, maa Tilledningen af Vanddamp ikke være større end at den Varme, der udvikles ved Kullets Forbrænding med fri Ilt, forslaaer til at holde Antændelsestemperaturen; ellers vil Ilden efterhaanden slukkes.

Den udviklede Gas, der renses i en Scrubber og opsamles i en Gasholder, er en Blanding af Kulilte, Brint, Qvælstof og Kulsyre; den indeholder ikke mere Svovl end almindelig Lysgas. Den brænder med blaa Flamme uden Røg eller Lugt. Anthracit, som man anvender for at undgaae Dannelse af Tjære, er i den nyere Tid bleven erstattet af Gascokes. Productionsomkostningerne udgjøre i Metalvarefabrikken Geislingen 0,9—1. Pfg. (à 0,9 Ø.) iberegnet Amortisation og Forrentning af Apparatet. Saadanne fuldstændige Apparater, bestaaende af staaende Dampkjedel, Ildsted og Gasholder (indeni hvilken Scrubberen findes) leveres hos os af Firmaet Tuxen & Hammerich.

Dowson-Gas egner sig meget godt til Opvarmning, hvor det ikke just kommer an paa meget høi Flamme-Varmegrad. Dens Brændværdi er 1312 Calorier pr. 1 Cbm., altsaa halvt saa stor som Vandgassens, $\frac{1}{4}$ af Lysgas. Brændværdien af 1 Cbm. Lysgas = 5300$^c$ koster som Lysgas 16—22 Pfg., ved Vandgas 6—12, ved Dowson-Gas kun 3,6—4 Pfg. Den egner sig godt til haard Lodning, med et dertil construeret »Pistollodderør«, for alle Arbeider, der ikke kræve en særligt heed spids Stikflamme, ligeledes til blød Lodning med Lodderør eller Gasloddebolt. I en tydsk Fabrik (O. Schlee, Fabrik for Metal-

ringe) har man siden 1890 havt 60 Gasloddekolber i Brug, der gjennemsnitligt bruge 500—600 L. i Timen, altsaa kun for c. ½ Pfg. Ogsaa et Firma i Vevey (Soc. Nestle) lodder Mælkconservesdaaser med Dowson-Gas. Til Laboratorier kan den ogsaa anvendes med Fordeel, ligeledes til Koge- og Varmeapparater, blot maae Gasledninger og Brænderaabninger være omtrent dobbelt saa vide. Den bruges med Fordeel til Ristning af Cacaobønner i de største Chocoladefabrikker (van Houten & Søn i Holland, Suchard i Neuchatel), ligesaa i Kaffebrænderier. Den nye Daareanstalt i Gloucester bruger udelukkende Dowson-Gas til Kogning, Vaskning, Strygning, Brødbagning og Drift af Pompeværker. Desuden bruges den til Opvarmning af Tørreovne, til Maltkøller, Emailleovne, Opvarmning af Presseformer, Decatering, »Svidning« af vævede Stoffer, Kogning af Fernis o. s. fr. Den viste sig fordeelagtig til Opvarmning af Localer i »Würtembergische Metallwaarenfabrik« i Geisslingen, idet en ny Bygning med 16 Contoirer og Arbeidsrum af samlet Rumfang 4000 Cbm. opvarmes af 20 Dowson-Gasovne; der bliver i den strengeste Kulde i Løbet af 12 Timer dagligt brugt 900 Cbm. Gas eller for hver 100 Cbm. i Timen 2 Pfg. Denne Gas kan ikke bruges til Auer's Gasglødelys (s. 1887, S. 348) eller til Carburering i Albocarbonbrændere.

Derimod er Gassen godt skikket til Drift af Gaskraftmaskiner. Gasmotorerne fra Deutz, der bygges til Dowson-Gas indtil 100 Hestekraft, bruge til en Effectiv-Bremshestekraft i Timen gjennemsnitligt kun 3—3½ Cbm. Dowson-Gas (selv ved Motorer under 10 Hkr. ikke mere end 3½ Cbm., svarende til ⅔—$\frac{9}{10}$ Kgr. forbrugt Kul (Anthracit + Cokes), medens de bedste Dampmaskinanlæg under 100 Hkr. gjennemsnitligt bruge over 2 Kgr. Kul. Efter Forsøg af Prof. Teichmann (Stuttgart) og Böcking (Düsseldorf) brugte en Deutz-Gasmotor af nominelt 40 Hkr. i »Geislinger Metallwaarenfabrik« for en Bremshestekraft i Timen 0,667 Kgr. Anthracit i Generatoren og 0,087 Kgr. Cokes i Dampkjedlen.

I Løbet af 5 Maaneder blev maalt den effective Kraftudvikling og det tilsvarende Kulforbrug for de enkelte Motorer i Metalvarefabrikken, hele Tiden med samme Resultat. For en enkelt Uge fandt man saaledes følgende Tal:

| | Arbeidstid Timer | Middel-Præstation Hkr. | Middel-Kulforbrug pr. 1 Hkr. i Timen | Bekostning for Brændsel frit i Fabrikken Pfg. | |
|---|---|---|---|---|---|
| En Dampmaskine | 11 | 55 | 2,0 Kgr. Saar-Kul (2,5 Mark pr. 100 Kgr.) | 5 | pr. effectiv Hkr. i Timen |
| To Dowson-Motorer | 11 | 6+32 | 0,65 Kgr. Anthracit<br>0,13 — Cokes<br>0,78 Kul à 3,04 Mark pr. 100 Kgr. | 3,47 | |

Analysen af Dowson-Gassen viste gjennemsnitligt

| | Proc. | |
|---|---|---|
| Kulilte | 23,0 | 52 Proc. brændbar Gas |
| Brint | 17,0 | |
| Methan | 2,0 | |
| Kulsyre | 6,0 | 58 — uforbrændelig Gas. |
| Qvælstof | 52,0 | |

Brændværdien for 1 Cbm. er i Gjennemsnit 1322°; 1 Kgr. Kul giver 4,7 Cbm. Dowson-Gas; Nyttevirkningen af Brændværdien var 89 Proc.; Productionsomkostningen pr. 1 Cbm. 0,9—1,0 Pfg. — Til 1 effectiv Hestekraft i Timen blev brugt 3,0—3,3 Pd. til en Værdi af 2,7—3,3 Pfg. *(Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 284, S. 41 efter Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1890).

I Danmark ere 4 Dowson-Gas Anlæg i Virksomhed, nemlig hos Chr. Schultz i Slagelse, Fabriken Aluminia her, Tuxen & Hammerich i Nakskov og Hornemann & Hansen her, paa resp. 10, 16, 20 og 60 Hkr. I Hr. Hofbager Olsen's Bagerier fyres Bagerovnene med Dowson-Gas. A. T.

**Brændværdibestemmelser for Kul.** *H. Bunte*, der forfægter den Anskuelse, at Kullenes Brændværdi lader sig beregne efter den chemiske Sammensætning med Benyttelse af den Dulong'ske Formel (d. T. 1891, S. 202) kommer atter tilbage til dette Spørgsmaal i Anledning af nogle af *Mahler* (i Génie civil af 28. Januar d. A., S. 192) bekjendtgjorte Analyser af flere Kulsorter med tilhørende Bestemmelser af Brændværdien.

I nedenstaaende Tabel vil Analysen af Kullene, den fundne Brændværdi og den, som Beregningen efter Dulong's Formel vilde give (idet her bruges Formlen $80{,}8\ C + 342\ (H - \frac{O}{8})$.

| | Brændværdi af de raa Kul | | Hvormeget den fundne er større |
|---|---|---|---|
| | Fundet | Beregnet | i Prct. |
| Flammekul fra Blanzy | 7866 | 7759 | 1,4 |
| Gaskul fra Commentry | 7870 | 7965 | — 1,2 |
| Gaskul fra Lens | 8395 | 8292 | 1,3 |
| Halvfede Kul fra Anzin | 8392 | 8267 | 1,5 |
| Anthracitiske Kul fra Tonkin | 8393 | 8429 | — 0,4 |
| | 7828 | 7749 | 1,0 |
| Anthracit fra Pennsylvanien | 7484 | 7608 | — 1,6 |
| Cokes af amerik. Petroleum | 8057 | 8025 | 0,3 |

Differensen er saa ringe, at Rigtigheden af Bunte's Anskuelse bekræftes for disse Kulsorters Vedkommende. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 283, S. 256.) A. T.

**Sammenlignende Maalinger af Intensivlamper og Gadelanterner** ere blevne foretagne af *Schilling* med Benyttelse af Elster's Vinkelphotometer og med Hefner's Amylacetatlampe som Eenhed. For Regenerativlamperne udfandt man det Forbrug, der svarede til den største Nyttevirkniug af Gassen; dette blev naaet, naar Flammen blev holdt saa stor som muligt, uden at den osede.

Resultatet blev beregnet for en Normalgas, hvoraf 100 Liter brændte i Timen gav 10 Hefner-Lys.

Man fandt da Lysstyrken, udviklet af 100 Liter Gas, maalt under forskjellige Vinkler af 50° at være for

| | Lysstyrke under en Vinkel af | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Regenerativlamperne: | 0° | 35° | 40° | 50° | 60° | 70° | 80° | 90° |
| Wenham Lamper | 14,0 | 19,3 | 19,3 | 20,9 | 21,4 | 22,4 | 22,5 | 22,8 |
| Bandsept — | 16,9 | 18,3 | 18,9 | 19,9 | 20,3 | 21,2 | 21,7 | 21,4 |
| Stern — | 15,8 | 18,9 | 18,7 | 18,2 | 18,6 | 18,4 | 17,4 | 18,4 |
| Siemens' inverterede Lampe | 15,9 | 17,4 | 18,1 | 19,5 | 19,8 | 20,3 | 19,7 | 19,6 |
| Westphal-Lampen | 14,4 | 17,2 | 18,5 | 19,2 | 19,8 | 20,2 | 20,0 | 19,7 |
| Sylvia Lampe | 12,9 | 17,2 | 18,0 | 18,9 | 19,5 | 19,6 | 19,3 | 19,0 |
| Siemens-Fladbrænder | 13,2 | 22,2 | 23,8 | 25,8 | 27,4 | 28,0 | 28,1 | 28,5 |

| Lanterner: | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schülke-Lanterne | — | 18,7 | 17,8 | 16,4 | 14,8 | 12,8 | 10,7 | — |
| Krause-Intensiv-lanterne | — | 11,2 | 10,8 | 11,3 | 10,7 | 7,7 | 2,8 | — |
| München-Intensivl. | — | 9,9 | 10,0 | 10,7 | 12,2 | 7,9 | 2,9 | — |
| Lanterne med Tvilling-brænder | — | 10,0 | 10,0 | 9,3 | — | 8,0 | — | — |
| Lanterne med 2 Snit-brændere | — | 9,6 | 9,6 | 8,6 | — | 8,2 | 6,9 | — |
| Fritbrændende Snit-brænder | 10,0 | — | — | — | — | — | — | — |

Det sees heraf, at alle Regenerativlamper, med een Undtagelse, under en Vinkel af 50° give dobbelt saa stor Nyttevirkning som den fritbrændende Snitbrænder. For Siemens Fladbrænder er Forholdet endnu gunstigere, 2,58. — Det sees fremdeles, hvor betydeligt Lysstyrken varierer med Vinklen og at alle inverterede Lamper lyse stærkest lodret nedad (Vinkel 90°), hvilket ikke gjør dem særligt egnede til Lanterner, idet der ved Foden af Lanternen er Overskud af Lys tilstede. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 283, S. 239, efter *Journ. f. Gasb.*, 1891, Bd. 34, S. 397.) A. T.

**Indflydelsen af elektrisk Glødelys paa træmasseholdigt Papir.** *Jul. Wiesner* har tidligere viist, at Dagslys og i endnu høiere Grad directe Sollys faaer Papir, der indeholder Træmasse (slebet Træ eller Træslib) til at guulne, at Lyset fra elektriske Buelamper ligeledes virker stærkt, men at Gaslys er uden Indflydelse. Disse Forsøg bleve gjorte af Hensyn til at finde, hvilken Belysningsmaade der maatte foretrækkes for Bibliotheker. (s. d. T., 1886, S. 345).

Nu har Wiesner gjort tilsvarende Forsøg med det elektriske Glødelys, hvorved han blandt andet var bleven sat istand til at lade en Glødelampe (af 30—40 Lyses Styrke) indvirke paa Papir uafbrudt i 23 Dage, naar 3 Dage fraregnes. Af Forsøgene, hvis Detailler han meddeler, fremgaaer, at det elektriske Glødelys selv i lange Tidsrum og naar det er meget stærkt, ikke indvirker kjendeligt paa Træslib-Papir. Lys fra elektriske Glødelamper er med Hensyn til nævnte Papirsort, der er mere følsom end noget andet Papir mod Lyset, endnu bedre skikket til Belysning af Bibliotheker, Bog- og Papirlagere, end Gaslyset, hvilket sidste er uskadeligt, naar der er god Opvarmning

og Ventilation. Samtidigt med at Papiret guulner, taber det ogsaa i Styrke. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 284, S. 67—69).

A. T.

**Affaldsluden fra Sulphitcellulosefabrikker.** Sulphitcellulose tilberedes efter *Mitscherlich* af det i smaa Stykker skaarne afbarkede Træ ved at extrahere med Damp eller hedt Vand og derefter opvarme det 28—36 Timer i lukkede Kjedler til 120° med en Opløsning af Calciumdisulphit. Efter *Ritter-Kellner*'s Methode opvarmer man det iforveien dampede Træ med Calciumdisulphit i kun 18—20 Timer til henimod 130° ved 5 Atmosphærers Tryk. Derved opløses de »incrusterende Stoffer«, saa at Cellulosen bliver tilbage næsten hvid og saa reen, at den ikke eller kun ubetydeligt farves i Kulden af Phloroglucin og Saltsyre, og først ved Opvarmning bliver mere eller mindre rød.

Den Lud, der faaes ved denne Fabrikation, er bleven undersøgt af *J. B. Lindsey* og *B. Tollens* (i Inaugural-Dissertation, von Lindsey; Göttingen 1891). Den var fra en efter Ritter-Kellner arbeidende Fabrik, var guul og næsten klar, lugtede svagt af Svovlsyrling, stærkede ved Opvarmning med Svovlsyre. Vægtfylden var 1,055. Jodopløsning og Jodstivelse affarves af den. Fehling's Vædske reduceres stærkt af den ved Opvarmning, og dette skyldes ikke Svovlsyrlingen, da den ogsaa indtraadte i alkalisk Opløsning. Med eddikesuurt Phenylhydrazin indtraadte guul Uklarhed, snart blev Farven mørkere, og tilsidst udskilte sig en tjæreagtig Vædske. Luden indeholdt ogsaa Svovlsyre. Blyeddike gav et stærkt guult Bundfald; Liimopløsning gav et graat Bundfald, der ved Omrøringen trak sig sammen til en tyk Klump. Der blev derefter søgt nærmere efter enkelte Stoffer.

*Hexa-Kulhydrater* kunde kun være tilstede i ringe Mængde; der kunde nemlig kun dannes ringe Mængder Lævulinsyre (paaviist som lævulinsuurt Sølvilte) naar man benyttede *Wehmer* og *Tollens*'s Reaction: Kogning med Saltsyre.

Efter *Dextrose* sigtes ved Hjælp af den af *Gans* og *Tollens* benyttede Reaction, at der ved Opvarmning med svag Salpetersyre dannes Sukkersyre, hvoraf atter Kaliumsaltet fremstilles. Til Prøven herfor blev Luden inddampet til Sirop, og 8 Gr. heraf opvarmet meget svagt i Vandbad med 30 Ccm.

Salpetersyre af Vf. 1,15. Dannelsen lykkedes ikke, og der kan saaledes kun være meget lidt Dextrose.

Derimod fandtes *Galaktose* eller et Derivat deraf (Galakton) ved Sliimsyrereactionen, idet 72 Gr. Sirop af afdampet Lud under hyppig Omrøring blev afdampet paa Vandbad med 540 Ccm. Salpetersyre af Vf. 1,15, indtil Rumfanget var aftaget til $\frac{1}{3}$; Dagen efter tilsattes Vand, og 2 Dage efter filtreredes Bundfaldet fra. Sliimsyren var dog ikke reen, selv efter Vaskning med Vand, og der blev renset gjentagne Gange ved Oplesning i Ammoniak, Filtrering og Fældning med Salpetersyre.

*Mannose* lykkedes det at paavise ved Dannelsen af Mannose-Hydrazon af Smeltepunct 187°; dette blev bestyrket ved Analyse af Productet saavelsom ved Polarisation af Luden. Ved Forsøget blev 1 Liter Lud kogt med 50 Gr. conc. Svovlsyre i $3\frac{1}{2}$ Timer under Erstatning af Vandet. Vædsken blev, efter Fældning med kulsuur Kalk og Filtrering, inddampet til Sirop, denne extraheret med Alkohol, Alkohol-Extracten oplest i Vand og under svag Opvarmning til 35—40° tilsat med eddikesuurt Phenylhydrazin. Der dannedes et guult Bundfald, som blev udvasket med Vand, Alkohol og Æther. Af 1 Liter kan vindes henimod 10 Gr. Mannose.

*Pentoser* bleve paaviste ved Dannelsen af Furfurol, naar der destilleredes med Saltsyre. Det kunde kjendes paa Lugten og paa den stærke Rodfarvning af Anilinacetat-Papir, ligesom det efter gjentagne Rensninger blev omdannet til Furfuramid, der smeltede ved 114°. Af Pentoser findes i hvert Fald Xylose.

Naar Luden afdampes til Sirop og denne opkoges med Alkohol og henstaaer til Afkjøling, udskiller sig en betydelig Mængde »*Gummi*«, som Hovedbestanddeel af Remanensen.

Naar den saaledes for »Gummi« befriede Vædske hydrolyseres med Svovlsyre, Syren afstumpes og Vædsken, efter Inddampning, paany er bleven befriet for Gummi, vise de sidste alkoholiske Extracter en meget tydelig Lugt af *Vanillin*. Mod Phloroglucin-Reagenset forholde de sig ganske som Vanillin, idet en Draabe af Siropen efter Fortynding med en Blanding af lige Dele Vand og Saltsyre af Vf. 1,19 med Phloroglucin-Reagenset meget snart giver et smukt rødt Bundfald, medens den i Begyndelsen ligeledes røde Vædske klarer sig. Opløses

det røde Bundfald i kold Alkohol, sees ikke nogen Xylose-Stribe i Spectroskopet, saa at den røde Farve ikke kan hidrøre fra Xylose. Vanillin maa altsaa findes i ringe Mængde. En krystallinsk Udskilning kunde ikke faaes her, ligesaalidt som ved de andre Siroper.

I Luden fandtes yderst lidt Stof, som med Gjær kunde give Alkohol. Af 1 Liter vandtes i to Forsøg kun resp. 0,456 og 0,588 Rumfangs-Proc. Alkohol; naar den iforveien var hydrolyseret, da 0,675 Proc.

Forfatterne undersøgte endvidere de Bundfald, som Luden giver resp. med Alkohol, Blyeddike, Saltsyre og Brom, idet han analyserede dem og opstillede empiriske Formler for dem.

Tilsidst vises, at Luden indeholder, om ikke Garvesyre, som angivet i *Mitscherlich*'s Patent, saa dog et Stof, der i flere Henseender forholder sig som Garvesyre, saaledes fælder Lim og absorberes af Hudpulver, hvorimod det ikke farver Jernsalte sort, violet eller grønt. Sammensætningen er heller ikke den samme. *(Zeitschr. f. angew. Chemie,* 1892, S. 154.)

A. T.

**Nyttevirkningen af den elektriske Kraftoverførsel fra Lauffen til Frankfurt.** I Henhold til en officiel Meddelelse fra Prof. Weber i Zürich, som er Formand i Prøvningscommissionen for nævnte Anlæg, og fra Præsidenten for den elektrotechniske Udstilling i Frankfurt til Allgemeine Elektricitätsgesellschaft i Berlin har Nyttevirkningen af Kraftoverførsels-Anlæget fra Turbineaxen i Lauffen til de secundære Klemmer paa Transformatorerne i Frankfurt udgjort 75 Procent. Dette overordenligt gunstige Resultat hilses overalt med Tilfredshed. *(Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 284, S. 119 efter *Elektrot. Zeitg.*, 15. April 1892.) A. T.

**Filtre af Infusoriekisel** tilvirkes af *W. Berkefeld* i Celle, som leverer dem som Cylindre af Form som Chamberland-Filtret og fyldte med comprimeret Infusoriekisel, nogle af Volumenvægt 0,9, andre, der skulle filtrere hurtigere af Volumenvægt 0,72.

Efter *H. Nordtmeyer* i Breslau kunne Filtrene gjøre meget bakterierigt Vand frit for Bakterier. Filteroverfladen maa af og til renses mechanisk til Fjernelse af det tilbageholdte Slam. Desuden maa man af og til sterilisere dem ved

at holde dem ¾ Time i kogende Vand, som dræber Bakterierne og hindrer dem i at formere sig i Materialet. A. T.

**Dampmaskinernes Statistik.** Den engelske Statistiker *Muchall* har offenliggjort følgende Opgivelser af, i hvilket Forhold de forskjellige Culturnationer deeltage i Benyttelsen af Dampmaskinens Arbeidskraft.

| | Damp-Hestekræfter. | Damphestekræfter pr. 100 Indbyggere. | |
|---|---|---|---|
| Storbritanien | 9 200 000 | 25 | |
| Det tydske Rige | 6 200 000 | 13 | |
| Frankrig | 4 520 000 | 11 | |
| Rusland | 2 240 000 | 3 | |
| Østerrig | 2 150 000 | 5 | |
| Italien | 830 000 | 3 | |
| Spanien | 740 000 | 4 | |
| Portugal | 80 000 | 2 | |
| Sverrig | 300 000 | 7 | |
| Norge | 180 000 | 9 | |
| Danmark | 150 000 | 8 | |
| Holland | 340 000 | 8 | |
| Belgien | 810 000 | 14 | |
| Schweiz | 290 000 | 10 | |
| Andre europæiske Lande | 600 000 | 6 | |
| Europa | 28 630 000 | 9 | (Middeltal). |
| Nordamerik. Fristater | 14 400 000 | | |
| Colonierne o. a. | 7 120 000 | | |
| | c. 50 Millioner. | | |

Kun 10 af de 50 Millioner Damphestekræfter tilhøre »faststaaende« Dampmaskiner. Resten falder med 32 Mill. paa Jernbaner og med 8 Mill. paa Dampskibe. Af de 1000 Mill. Mennesker, der i Form af Dampmaskiner nutildags forrette Tjeneste for os, ere altsaa ikke mindre end 800 Mill. tildeelte Gods- og Personbefordringen og 200 Mill. blive tilbage for industrielle eller landoekonomiske Formaal.

Paa alle Jordens Jernbaner skulle i 1888 1430 Mill. Tons, paa Skibe 146,4 Mill. Tons være blevne befordrede; heri indbefattet baade Seil- og Dampskibe. Blandt Gjenstande for Søtransport indtager Kul den første Plads med 26,2 Proc. (*Zeitschr. f. angew. Chemie.* 1892, S. 160.) A. T.

# Literatur.

## Tidsskrifter [1]).

(s. Side 125).

**Journal de Physique,** *1892; Jan., Febr., Marts, April.* Bouty: Étude des propriétés diélectriques du mica. | Macé de Lépinay: Sur la double réfraction du quartz. | Mathias: Remarques sur le théorème des états correspondants. | D'Ogaque: Remarques sur la représentation géométrique de la formule des lentilles. | Sentes: Baromètre corrigé de la temperature pour la pression moyenne. | Mascart: Sur la masse de l'atmosphère. | Migulesen: Sur la détermination de l'équivalent mécanique de la calorie. | Bagard: Sur un étalon thermo-électrique de forces électromotrices. | Becquerel: Sur les lois de l'intersité de la lumière émise par les corps phosphorescents. | Fousseran: Sur l'entraînemeut des ondes lumineuses par la matière en mouvement. | Broca: Aplanétisme et achromatisme. | Dufet: Mesures comparatives d'indices par le prisme et la réflexion.

**Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie.** *1892, Nr. 2.* Scholtz: Die Lösungswärme einiger Salze in Wasser. | Dieterici: Theorie der Lösungswärme und des osmotischen Drucks. | Rubens: Ueber Dispersion ultrarother Strahlen. | Auerbach: Ueber Härtemessung, insbesondere an plastischen Körpern. | Auerbach: Plasticität und Sprödigkeit. | Lebedew: Ueber die abstossende Kraft strahlender Körper.—Graetz: Ueber die Wärmeleitung der Gase. | Nerust und Pauli: Weiteres zur electromotorischen Wirksamkeit der Jonen. | Cohn: Ueber die Ausbreitung electrischer Schwingungen im Wasser.

— — *Nr. 3.* Pringsheim: Argandlampe für Spectralbeobachtungen. | Pringsheim: Das Kirchhoffsche Gesetz und die Strahlung der Gase. | Drude und Nerust: Ueber die Fluorescenswirkungen stehender Lichtwellen. | G. Meyer: Zur Theorie des Capillarelectrometers. | Arons: Ein Demonstrationsversuch mit electrischen Schwingungen.

— — *Nr. 4.* Pulfrich: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Lichtbrechung des Glases. | Cohn: Ueber den Einfluss des Druckes auf die Viscosität von Flüssigkeiten. | Fromme: Magnetische Experimentaluntersuchungen. | Neeren: Ueber Messung von Verdampfungswärme.

**Zeitschrift für anorganische Chemie,** *1892, H. 1.* F. E. Thorpe u. A. E. Tutton: Ueber Phosphoroxysulfid. | C. W. Blomstrand: Zur Kenntniss der Doppelsäuren des siebenatomigen Jods. | A. Piccini: Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf einige Fluoride und Oxyfluoride. — O. Carlgren u. P. T. Cleve: Ueber einige ammoniakalische Platinverbindungen. | C. Friedheim u. R. Meyer: Ueber die Herstellung molybdänfreier Wolframiate. | Cl. Winkler: Ein Vorlesungsversuch.

— — *H. 2.* H. Wells u. S. L. Penfield: Eine Reihe Trihalogenverbindungen des Cäsiums. | G. Krüss u. H. Krüss: Beiträge zur quantitativen Spektralanalyse. | O. Nordenskjöld: Ueber die Rhodanide einiger

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

ammoniakalischen Chromverbindungen. | P. Jannasch und K. Aschoff: Eine neue direkte Trennung von Chlor, Brom u. Jod. | Th. W. Richards: Untersuchung über des Atomgewicht des Kupfers.

— — *H. 3.* Th. W. Richards: Atomgewicht des Kupfers. | H. Moraht: Eine neue Methode zu Titration von Eisenoxydsalzen. | M. Frenkel: Beiträge zu Kenntniss der Palladiumverbindungen. | W. Spring: Möglichkeit des Gaszustandes für gewisse Metalle bei einer unter dem Schmelzpunkt liegenden Temperatur. | P. Jannasch u. K. Aschoff: Zur direkten quantitativen Trennung von Chlor, Brom u. Jod. — —: Quantitative Trennung von Jod u. Chlor auf dem Wege direkter Fällung durch Thalliumsulfatlösung.

**Dingler's Polyt. Journal**, *Bd. 283*, H. 8; *19. Febr. 1892.* Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen auf der Frankfurter-Ausstellung.* Elektrische Bogenlampe v. Wentz. | Fabrikation des Fluoresceins. Bildung der Farblacke (Schluss). | Kabel und Drähte mit Papir und mit Cellulose als Isolator.

— — *Bd. 283, H. 9; 26. Febr. 1892.* Neuerungen an Elektromotoren.* | Härten von Stahlmagneten. | *Gasindustri.* Bericht der Lichtmessungs-Commission des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. Beglaubigung der Hefner-Lampe durch die physikalisch-technische Reichsanstalt, v. Löwenherz. Amylacetat für die Hefner-Lampe, v. Drehschmidt. | Fabrikation des alkohol-löslichen Eosins (Æthyl-Eosin), v. Mühlhäuser. | Elektr. Beleuchtung der Eisenbahnwagen in Irland. | Die elektr. Eisenbahn Florenz-Fiesole. | Jungnickels galvanisches Trockenelement. | Härten von Gyps.

— — *Bd. 283, H. 10; 4. März 1892.* Bergmanns Verbindungsstelle für elektrische Leiter.* | Oesterreich's Klappenschrank mit Vielfachumschalter für städtische Telephonanlagen.* | Neuere Versuche mit überhitztem Dampf. | *Gasindustri.* Vergleichende Messungen von Intensivlampen und Strassenlanternen. Nachweiss von nicht an Wasserstoff gebundenem Schwefel im Leuchtgas, v. Ilosvay. Beiträge zur Naphtalinfrage. Gravivolumeter v. Japp. Herstellung von Sauerstoff aus der Luft, v. Kassner. Do. von Thorne. | Elektricität für den Verschiebedienst auf Bahnhöfen. | Prüfung von Sand- und Kalksteinen.

— — *Bd. 283, H. 11; 11. März 1892.* Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen auf der Frankfurter-Ausstellung. | Ueber Fabrikschornsteine.* | Neuerungen an Elektromotoren. | Timmis's elektrische Beleuchtung und Telegraphiren auf Eisenbahnzügen*. | Zur Werthbestimmung der Kohle, v. Bunte. | Fabrikation des Jodeosins, v. Mühlhäuser. | Untersuchung über das Fluor, v. Moissan. | Flusseisen in dem Dampfkesselbau. | Das Barothermometer zur Ermittelung des Normalvolumens und der Gewichte der Gase, v. Salomon.

— — *Bd. 283, H. 12; 18. März 1892.* Die elektr. Eisenbahneinrichtungen u. s. w. (Fortsg.). | Ueber Fabrikschornsteine* (Schluss). | Pouchard's elektr. Bedienung von Uhren bei Eisenbahnen.* | Anderson's elektrischer Schussweitenmesser. | Untersuchung über die Qvalität der Sicherheitszündhölzer. | Tragbares Telephon für Feuerwehren. | Einwirk-

ung von Chloriden auf Portlandcæment. | Angreifbarkeit und Abnutzung von Aluminium, von C. Winkler.

— — *Bd. 283, H. 13; 25. März 1892.* Selbstentzündung der Kohlen, v. V. B. Lewes. Namen- und Sachregister des 283. Bandes.

---

## Til det 14de skandinaviske Naturforskermøde

ere følgende Discussionsemner anmeldte for Bestyrelsen:

Sectionen for Physik:

Hr. *V. Carlheim-Gyllensköld*, Upsala: »Huru skall en fullständig magnetisk recognoscering af de skandinaviska Länderne åstadkommas«.

Professor *Otto Pettersson*, Stockholm: »Hvilka fördelar kunna uppnås vid den hydrografiska utforskningen af Nordsjö- og Östersjö-området genom samverkan, efter gemensamt uppgjord plan, mellan Danska, Norska och Svenska vetenskapsmän och vetenskapliga institutioner«.

Sectionen for Pharmaci:

Dr. phil. *Einar-Sissener*, Christiania: »Bør ikke examen artium lægges til Grund for Pharmaceuters Uddannelse«.

Sectionen for Botanik:

Prof. *Joh. Lange*, Kjøbenhavn: »Om en fælles Nomenclatur i systematisk Botanik for Skandinavien«.

Sectionen for Medicin:

Lægerne *E. M. Hoff*, *Mich. Larsen* og *Selmer*, Kjøbenhavn: »Om Alkoholisme og Alkohol som Lægemiddel«.

Dr. med. *Carl Salomonsen*, Kjøbenhavn: »Om de senere Aars Reformer og Reformforslag paa den medicinske Underviisnings Omraade i Skandinavien«.

Sectionen for Physiologi og Anatomi (med alm. Pathologi, pathol. Anatomi og Bakteriologi):

Læge, Cand. mag. *C. Krarup*, Amager: »Om den hypnotiske Søvns Physiologi samt om hvorvidt Hypnosen maa betragtes som en pathologisk Tilstand«.

---

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

1. BIND. **1898.** 6—7. HEFTE


**Indhold.**


*Uddrag.* Physik og Chemi. Elektrisk Arbeidsflytning: Olieisolatorer og Dreiestrøm, S. 161. Maaling af høie Temperaturer, S. 164. Om Muligheden af en luftformig Tilstand for visse Metaller ved en under Smeltepunctet liggende Temperatur, S. 167. En Række Trihalogenforbindelser af Cæsium, S, 170. Qvælstofmagnium, S. 172. Om det primære Magniumphosphat, S. 173. Nitrering af Kulbrinter af Paraffinernes Række, S. 173. Indvirkningen af Jodbrinte paa Kulstoftetrachlorid, S. 174. Indvirkning af Phosphorpentachlorid paa oxalsuurt Æthyl, S. 175. Undecan som Hovedbestanddeel af den flygtige Myreolie, S. 175. Om Citronsyre, S. 176. Fremstilling af rene Vand- og Kviksølvoverflader, S. 177. Pyrometer, grundet paa Lysstyrkemaaling, S. 180. Constant magnetisk Felt til Brug ved Maalinger (med 1 Træsnit), S. 181. Straalestyrken af Luftarter, der glode ved elektriske Udladninger, S. 183. Experimentale Undersøgelser over det osmotiske Tryk, S. 184. En Bygning paa Toppen af Montblanc, S. 186. Om Bindingen af Luftens Qvælstof ved Jordbunden og ved Planterne, S. 188. — Technik. Fabrikation af Phosphor ved Elektrolyse, S. 197. Elektrisk Guldskilning, S. 199. Fabrikationen af Chlor efter Deacon's Methode, S. 200. Concentrering af Svovlsyre i blandede Støbejern-Platin-Apparater, S. 203. Om Kulstofs Indvirkning paa Alkalisulphater, naar Kiselsyre er tilstede, og Anvendelser deraf i Glasfabrikationen, S. 205. Om den kobberrøde Glasur, S. 207. Nyheder i Industrien for spiselige Fedtstoffer, S. 208. Prøvning af Linoliefernis, S. 211. Forbedret Dyrkning af Kartofler til industriel Brug, S. 212. Forhindring af »Stødning« ved Kogning, S. 213. Til Aræometrets Historie, S. 214. Nyt i Tændstikfabrikationen, S. 214. Om Brød med reendyrket Gjær, S. 215. — Mindre Meddelelser, S. 216 (Af-Gibsning af Vine. Besparende Fordampapparat for Sukkerfabrikker. Phosphat-Fund i Tunis. De qvælstofholdige Stoffers Forandringer i Byg under Spiringsprocessen.) — *Literatur.* Tidsskrifter, S. 217.

*Det 14de skandinaviske Naturforskermøde i Kjøbenhavn*, S. 218.


## Elektrisk Arbeidsflytning: Olieisolatorer og Dreiestrøm.

Som bekjendt har Tanken om i stor Stil at flytte Arbeidskraft ved elektrisk Strøm gjort et vigtigt Skridt fremad ved

Lauffen-Frankfurt Forsøgene, hvis heldige Udfald er omtalt i d. T. 1892, S. 156. To Ting have bidraget væsenligt til dette gode Resultat, nemlig Anvendelsen af Olieisolatoren og Dreiestrømmotoren. Som tidligere viist (d. T. 1891, S. 67) er høi Spænding en uundgaaelig Betingelse for den økonomiske Flytning af større Energimængder over lange Afstande, men kun Benyttelsen af Olie tillader en tilstrækkeligt virksom Isolation under alle Veirforhold. Olieisolatoren, der bærer den elektriske Ledningstraad, ligner en sædvanlig Porcellænsklokke til Telegraphbrug, men indvendigt er den formet saaledes, at der dannes een eller flere ringformede Render, som fyldes med Olie. Elektriciteten maa passere disse Olieringe for at naae fra Traaden ned i Jorden, men dette er vanskeligt, fordi Oliens Overflade aldrig saaledes som en fast Isolators kan beslaae sig med en Vandhinde; en saadan Hinde vilde nemlig trække sig sammen til adskilte Draaber, fordi Vandets Overfladespænding er større end Oliens, og en større Vanddraabe, der i Storm og Regn muligviis kunde komme ind til Olien, vil synke tilbunds og derved blive uskadelig. Man vil erindre, at det dreier sig om at isolere en elektrisk Strøm, hvis Spænding naaer op til lignende Værdier som Spændingen paa en lille Elektriseermaskines Conductorer.

I dette Tidsskrift for 1890, S. 108, omtales en Vexelstrømmotor, der vel betegnede et Fremskridt, men som endnu led af ret følelige Mangler. I Frankfurt har man ikke anvendt Motorer af denne Art, men er gaaet over til et nyt System, hvorved Vexelstrømmen synes at være bleven fuldt anvendelig ogsaa til Motorbrug. I 1888 viste Professor *Ferraris* og *Nikola Tesla* omtrent samtidigt, hvorledes man kan frembringe et roterende magnetisk Felt, og ved Hjælp af dette faae et Legeme til at rotere. Det er nærmest Teslas Anordning, som i det Følgende skal skizzeres. Paa en Jernring er opviklet fire isolerede Ruller Kobbertraad, $A$, $B$, $C$ og $D$ i lige store indbyrdes Afstande; $A$ og $C$ ligge altsaa diametralt modsat hinanden, $B$ og $D$ ligeledes. $A$ og $C$ ere saaledes forbundne med hinanden, at naar man leder en elektrisk Strøm gjennem dem, faaer Ringen Magnetpoler ved $B$ og $D$, hvorimod den faaer Poler ved $A$ og $C$, naar en Strøm ledes gjennem Rullerne $B$ og $D$. Ledes der samtidigt Strøm gjennem begge

Par Ruller, vil der dannes to magnetiske Felter, hvis Retninger staae vinkelret paa hinanden, og som tilsammen frembringe et resulterende Felt, hvis Retning forandrer sig, naar de to nævnte Felters Styrke varierer paa forskjellig Maade. Vil man have det resulterende Felts Retning til at dreie sig med jevn Hastighed i Ringens Plan, uden at Feltets Styrke forandres, er det let at see, efter hvilken Lov de to Felters Styrke skal svinge. Tillægge vi nemlig en Diameter i en Cirkel en bestemt positiv Retning, saa kan den forestille det resulterende magnetiske Felt, og lade vi den dreie sig med jevn Hastighed om sit Midtpunct i Cirklens Plan, medens den samtidigt projiceres paa to faste Diametre, saa ville dens Projectioner herpaa angive, hvorledes Felterne $AC$ og $BD$ skulle variere. Man seer, at hvis det første Felts Styrke forholder sig som Sinus af en Vinkel, der er proportional med den løbende Tid, skal det andet Felts forholde sig som Cosinus af den samme Vinkel; de to Felters Styrke skal altsaa variere efter Loven for simple harmoniske Svingninger, men saaledes, at det ene Felts Svingninger ere ¼ Svingningstid foran det andets. Resultanten bliver da et constant, med jevn Hastighed roterende Felt. Det er dog kun nær Ringens Centrum, at Forholdet bliver netop som her fremstillet; længere borte fra Centrum vil det ikke undgaaes, at det resulterende Felt pulserer noget, eftersom de to Felter, der danne det, ikke, som de egenligt burde, hver for sig opfylde hele Ringens Indre med samme Styrke overalt. — Opgaven bliver nu at faae de to Vexelstrømme, der gjennemløbe Rulleparrene $AC$ og $BD$, til at svinge paa rette Maade. Vi kunne tænke os dem frembragte af en almindelig Dynamomaskine med en Grammes Ring, idet Maskinen ved en lille Forandring er bleven til en »Dreiestrømgenerator«. Paa Ringens Axe, som ellers bærer den sædvanlige Strømsamler, sættes fire isolerede Metalringe $a$, $b$, $c$ og $d$, der hver ere forbundne med et Punct af Ledningstraaden paa Dynamoens Ring. Disse fire Puncter have Afstande fra hinanden paa 90°; Ringene $a$ og $c$ ere forbundne med diametralt modsatte Puncter, $b$ og $d$ ligeledes. Som bekjendt faaer en Grammes Ring under Rotationen positiv Spænding paa sin ene Side, negativ paa sin anden, og man seer, at medens de fire nævnte Forbindelsespuncter løbe rundt med

Ringen, vil Spændingsforskjellen mellem *a* og *c* udføre Svingninger, Spændingsforskjellen mellem *b* og *d* ligeledes, men paa den Maade, at naar den første Forskjel har sin største positive eller negative Værdi, vil den sidste være Nul; Svingningerne have altsaa en Phaseforskjel af ¼ Svingningstid. Ved Hjælp af fire Forbindelsestraade mellem Generatoren og Motoren dannes nu Strømlobene *aACc* og *bBDd*, og Motorringens Indre vil, naar Generatoren sættes i Gang, blive til et magnetisk »Dreiefelt«. Selvfølgelig er dette ikke den eneste Maade, hvorpaa et saadant kan dannes; Transformatorerne i Lauffen og i Frankfurt vare forbundne med kun *tre* Kobbertraade; Generatoren det første Sted og Motoren det sidste afvege altsaa noget fra de ovenfor fremstillede Typer. — En Magnet, som anbringes i Dreiefeltet, vil søge at rotere med dette, da Feltet bestandigt søger at give Magneten den Retning, det selv har, men ogsaa umagnetiske Ledere, en Kobberskive f. Ex. kunne bringes til at rotere i et saadant Felt paa Grund af de i Lederen inducerede Strømme, der altid gaae saaledes, at de søge at hindre enhver Forskydning af Lederen i Forhold til Feltet. Ligesom man kan faae en Magnet til at rotere i Jernringens roterende Magnetfelt, kan man ogsaa faae Ringen til at rotere, naar Magneten holdes fast, eller man kan opstille Ringen, bevægelig paa en Axe, mellem to udvendige, faste Magnetpoler; man har da en Motor, der seer ud som en Dynamo med en Grammes Ring; naar de to resulterende Magnetpoler begynde deres Kredsløb i Ringen, vil denne komme i Bevægelse, idet dens Poler holdes fast af den ydre Magnets Poler.

Den officielle Beretning om Lauffen—Frankfurt Forsøgene er endnu ikke fremkommen; ved Udarbeidelsen af denne Artikel er benyttet et lille Skrift af Professor *F. Braun:* »Ueber elektrische Kraftübertragung insbesondere über Drehstrom.« Tübingen, 1892.

K. S. K.

**Maaling af høie Temperaturer.** Den 5. Febr. d. A. holdt Professor *W. C. Roberts-Austen* i »Royal Institution« et Foredrag om »Metaller ved høie Temperaturer«, som han indledede med en Udsigt over de Forsøg, man havde gjort paa at maale høie Temperaturer. *Geber* skrev i det ottende Aar-

hundrede om Midlerne til at frembringe høie Temperaturer, men henviser samtidig til den Vanskelighed, der ligger i, at »Ild er ikke en Ting, der kan maales.« *Boyle* (død 30. Dec. 1691) taler om de forskjellige Grader af Hede, der kunne skjønnes af en glødende Metalmasses Farve, at f. Ex. Hvidglødhede er en høiere Temperatur end Rødglødhede — endnu 300 Aar efter bruges jo de samme vage Udtryk for at charakterisere høie Varmegrader. 1701 anvendte *Newton* sin Afkjølingslov til Bestemmelse af saadanne Varmegrader, der vare for høie til at maales med Qvikselvthermometret, og 1782 bestemte *Wedgewood* nogle faa Metallers Smeltepuncter; han klager som Geber for tusinde Aar siden over Umuligheden af nøiagtig Maaling: »Rødglødhede, lys Rødglødhede og Hvidglødhede ere ubestemte Udtryk, og skjøndt de tre Grader ere tilstrækkeligt kjendelige fra hinanden, have de for stor Udstrækning og gaae over i hinanden gjennem talrige Afskygninger, der hverken kunne udtrykkes i Ord eller skjelnes med Øjet.« Den 1. Marts 1872 holdt afdøde Sir *W. Siemens* et Foredrag i »Royal Institution« om Maaling af Varme ved Elektricitet; han omtalte næsten med de samme Ord som Wedgewood for 90 Aar siden Usikkerheden i de sædvanlige Betegnelser for høie Varmegrader —, og dog var der i Mellemtiden udført et stort Arbeide paa dette Omraade af Physikere og Metallurger, især ved Hjælp af Luftthermometret. *Princep* havde 1827 brugt en Luftbeholder af Guld, *Pouillet* valgte 1836 Platin, og endelig indførte *Deville* og *Troost* i en Række ypperlige Undersøgelser Porcellænsbeholderen med Joddamp; siden gik de over til atmosphærisk Luft. Luftthermometret er ikke bequemt at bruge, men ved dets Hjælp har man fundet en Række faste Temperaturer, især Smelte- og Kogepuncter for forskjellige Stoffer, og disse faste Puncter kunne siden benyttes ved Graderingen af andre Maaleredskaber. For meget høie Temperaturer, 900° C og derover, benytte vi *Violles* fortrinlige Bestemmelser af Platins, Sølvs, Gulds, Palladiums og Iridiums Varmefylder, ved Hjælp af hvilke disse Metallers Smeltepuncter ere blevne beregnede. Af de Pyrometre, som saaledes ere blevne graderede ved Luftthermometrets Hjælp, er der to, som langt overgaae alle andre, nemlig 1) et Pyrometer, som beroer paa den med Temperaturen voxende Modstand i en Lednings-

traad og 2) et Pyrometer, hvor det ene Forbindelsessted af et Thermoelement opvarmes, og den derved frembragte Strøm tjener til Maaling af Forbindelsesstedets Temperatur. — Princippet i det elektriske Modstandspyrometer angaves af Sir *W. Siemens* i et Brev til Tyndall, December 1860: Platintraaden, der benyttes, kan vindes i Spiral om en Leercylinder, beskyttes paa passende Maade og udsættes for forskjellige Temperaturer, der forud ere bestemte ved Lufthermometret. Tilliden til dette Instrument blev rokket, da det viste sig, at dets Nulpunct forandrede sig, men *Callendar* har fornyligt (1887) viist, at naar man bruger tilstrækkeligt reen Platintraad, naar denne Traad afhærdes omhyggeligt, og naar den beskyttes mod Spænding og Forurening, kunne den Slags Pyrometre gjøres practisk frie for Nulpunctsforandring. Han vinder Platintraaden op paa et tyndt Glimmerblad og indeslutter den i et Rør af dobbelt glaseret, haardt Porcellæn. Foredragsholderen havde arbeidet sammen med ham i den engelske Mønts Laboratorium og fundet, at ved Temperaturer i Nærheden af 1000° stemmede Apparatets Temperaturangivelser overeens med hinanden paa en Tiendedeel Grad nær, et Resultat, som man for et Par Aar siden vilde have anseet for uopnaaeligt.

Anvendelsen af Thermoelementer til Maaling af høie Temperaturer foresloges 1826 af *Becquerel* og optoges af *Pouillet* 1836. Den sidste tilraader Brugen af Jern og Platin, men af alle de Forbindelser af Metaller og Legeringer, der have været anvendte, frembyder *Le Chateliers* (Nature, Bd. 41, S. 11—32) de fleste Fordele. Det bestaaer af en Platintraad, hvis ene Ende er snoet sammen med en Traad, dannet af Platin, legeret med 10 Proc. Rhodium. Det kan bruges til Maaling af Temperaturer i Metalmasser, der ere saa smaa, at Modstandspyrometret ikke kan faae Plads i dem. Som faste Puncter kunne anvendes Vandets Kogepunct (100°), Blyets Smeltepunct (326°), Zinkens Kogepunct (940°), Guldets Smeltepunct (1045°), Palladiums (1500°) og Platins (1775°). Ved Laboratorieforsøg bruges en kort, gjennemsigtig Scala, paa hvilken der vandrer en Lysplet, som kastes tilbage fra Galvanometrets Speil. (*Nature*, 7. April 1892).

K. S. K.

**Om Muligheden af en luftformig Tilstand for visse Metaller ved en under Smeltepunctet liggende Temperatur.** Det er forlængst bekjendt, at de tunge Metallers Chlorider reduceres ved Ophedning; allerede i 1844 anbefalede *Peligot* Reductionen af Chlorforbindelserne til Fremstilling af de rene Metaller, da man lettere faaer Chloriderne i reen Tilstand end Ilterne, og da mange Chlorider lettere lade sig reducere end de tilsvarende Ilter. Peligot har ligeledes viist, at de ved Reduction af Jern-, Nikkel- og Koboltchlorid vundne Metaller ere krystallinske. *W. Spring* har nu undersøgt disse Forhold nærmere.

Ved Reductionen af Kobberilte med Brint faaer man, naar Temperaturen ikke har naaet Kobberets Smeltepunct, det metalliske Kobber som et fiint, løst Pulver og aldrig som en tæt, glindsende Masse. Ganske anderledes er Resultatet, naar man reducerer Kobberchlorid, saaledes at man drager Omsorg for at Brinten i ringe Overskud ledes hen over Kobberchloridet, der ophedes i et tungtsmelteligt Glasrør, indtil det befinder sig i Fordampningstilstand. Under disse Omstændigheder afsætter Kobberet sig paa Rørets Vægge, hvor Reductionen finder Sted, og tillige noget længere fremme i Røret som et reent Metalspeil. Fortsættes Reductionen i længere Tid, da bliver det udskilte Metal saa tæt og fast, at man kan tage det ud af Glasrøret i Form af et virkeligt Kobberrør af stor Modstandsevne. Paa denne Maade har Forfatteren fremstillet et Stykke Kobberblik, der veiede 120 Gr.

Undersøges det reducerede Metal, naar det kun har udskilt sig i et tyndt Lag paa Rørets Vægge, under Mikroskopet, iagttager man, at det bestaaer af tærningformede eller octaëdriske Krystaller, der ere sammenvoxede i Retning af deres krystallographiske Axe, saaledes at man, naar Laget ikke er altfor tæt, kunde ansee Metallet for gjennemsigtigt.

Naar Kobberlaget er tykkere, faaer det et mat Udseende paa den Side, der ikke vender ind imod Glasset; man seer let, at Mangelen paa Glands paa saadanne Steder hidrører fra Ophobningen af Krystaller. Gjennemføres Reductionen ved en bestemt Temperatur, saaledes at kun en ringe Mængde Chlorid forflygtiges, dannes haarformigt Kobber; disse Kobberhaar have et polygonalt Snit og man seer under Mikroskopet, at de be-

staae af Krystaller, der ere leirede til hinanden i Retning af samme Axe.

Disse Kjendsgjerninger have en vis Interesse for Mineralogerne, thi Dannelsen af gediegent Kobber kunde skyldes en lignende Proces som den ovenfor omtalte.

Chlorideme af andre tunge Metaller forholde sig som Kobberchlorid; Jernchlorid og Jernchlorüre give gode Resultater, kun er Reductionen vanskeligere at udføre; foretages Reductionen i et Kuglerør af tungtsmelteligt Glas, faaes Jernkugler; Metallet sætter sig som et fiint krystallinsk Lag fast paa Rørets Vægge. Chlorsølv, der reduceres ved lavere Temperatur end den, hvorved det forflygtiges, gav intet Metalspeil, men en krystallinsk, opblæret Masse, hvis Huulrum indvendigt vare besatte med veludviklede Krystaller. Det Hele havde Udseende af, at Chlorsølvet var forflygtiget, men at Dampene ikke vare førte bort fra Stedet. Chlorkobolt og Chlornikkel reduceres under lignende Phænomener som Jernchlorid. Da Saltene vare forflygtigede, afsatte der sig paa Glasset et glindsende krystallinsk metallisk Lag, der var let at fjerne. Var Saltet ikke forflygtiget, blev det dannede Metal kun pulverformigt krystallinsk.

For andre Metalchloriders (Chrom-, Uran- og Volframchlorids) Vedkommende forløber Reactionen ikke saa smukt, forsaavidt som man her ikke kan fjerne Metallet i eet sammenhængende Stykke fra Røret; der dannes dog ogsaa her et metallisk Speil.

Spørgsmaalet er nu, hvorledes Dannelsen af de nævnte faste, krystallinske Metallag lade sig forklare.

Af Forsøgene fremgaaer det, at de krystallinske Lag kun danne sig der, hvor Metalchlorideme vare overførte i Dampform, hvilket efter Forfatterens Anskuelse fører til den Slutning, at de krystallinske Metaller dannes, fordi Metallerne selv befinde sig i Dampform i nogen Tid efterat Brinten har bundet Chloridets Chlor. Ved Indvirkningen af Brint paa Ilterne, der jo bestaae af en fast og ikke dampformig Masse, finder Reductionen Sted paa den Maade, at de dannede Metalpartikler forblive paa det Sted, hvor de ere reducerede, og ikke leire sig sammen til et fast Lag.

Metallerne ere imidlertid først flygtige ved en Temperatur, der ligger langt høiere end den, der er nødvendig til Reduction

af deres Chlorider; man maa altsaa forudsætte, at Metallerne befinde sig i en særlig Tilstand, ligesom man antager det ved Opløsninger af Jerntveilte og Leerjord i de tilsvarende Chlorider; fjerner man Chloriderne ved Dialyse, blive Ilterne tilbage i den oprindelige Tilstand, og man har med colloidale Opløsninger at gjøre.

Paa lignende Maade beholder det af dampformigt Jernchlorid ved Brint reducerede Metal i nogen Tid Dampform, og man har altsaa med en i Sammenligning med den egentlige Damp »allotropisk (?)« Tilstand at gjøre. Metallet vilde da være i atomistisk og ikke i moleculær Tilstand, saaledes som dette er Tilfældet med de frie Joner i Opløsningerne.

Ved Condensation af de metalliske Dampe opstaae Krystaller, der kunne betragtes som et virkeligt Sublimationsproduct, da de danne sig ved en Temperatur, der ligger langt under Smeltepunctets.

For nogle Maaneder siden offenliggjorde *Schützenberger* en kort Afhandling om Fordampningen af Nikkel under Indflydelse af Chlorbrinte, og tilskriver denne Kjendsgjerning Dannelsen af et Nikkelhydrochlorid (NiHCl). Det er muligt, at der ogsaa existerer saadanne Forbindelser af Jern, Kobber etc., og at disse ogsaa kunne være nærværende ved Reductionen af Chloriderne; men de bringe ligesaa lidt nogen Forklaring for Dannelsen af de krystallinske Metallag ved den fuldstændige Reduction af Chloriderne, som for Flygtigheden af selve Chloriderne.

Mellem det Øieblik, i hvilket Nikkelhydrochloridet sønderdeles i Ni og HCl og det, hvori Nikkelet krystalliserer, maa Metallet forbigaaende befinde sig i Dampform, thi Metallaget afsætter sig kun paa Rørets Vægflade, og der danner sig ikke nogen metallisk Udskilning, saaledes som Tilfældet vilde være, naar Metallet ikke en kort Tid befandt sig i Dampform.

Forfatteren nævner endnu eet Forsøg, der taler for Muligheden af en luftformig Tilstand og tillige for Muligheden af en flydende Tilstand hos Metallerne ved en under Smeltepunctet liggende Temperatur.

Ophedes Sølv-, Platin- eller Guldblade med concentreret Saltsyre til 150° i tilsmeltede Rør, opløses Metallerne, og de dannede Chlorider reduceres ved den Brint, der udvikles ved Indvirkning af Metallet paa Chlorbrinten; Metallerne forvandle

sig til mikroskopiske Krystaller, der afsætte sig paa Rørets Vægge. Man tør vel antage, at Platinet ved dette Forsøg en kort Tid befinder sig i flydende Tilstand, og derefter gaaer over i den krystallinske Form. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Bd. 1, S. 240—244). O. T. C.

**En Række Trihalogenforbindelser af Cæsium.** *H. L. Wells* har udført en Række Undersøgelser over saadanne Forbindelser; det viste sig, at der ved Tilsætning af Brom til en concentreret Opløsning af Cæsiumchlorid dannede sig et stort, lyseguult Bundfald, der ved Opvarmning let gik i Opløsning, og efter Opløsningens Afkjøling atter udskilte sig i store, guulrøde Krystaller, hvis Sammensætning svarede til Formlen $CsClBr_2$; da Forbindelsen $KJ_3$ allerede er bekjendt, var det sandsynligt, at der maatte kunne fremstilles en heel Række Trihalogenforbindelser af Cæsium. Følgende Forbindelser lode sig virkeligt fremstille:

| | |
|---|---|
| $CsJ_3$ | $CsCl_2J$ |
| $CsBrJ_2$ | $CsBr_3$ |
| $CsBr_2J$ | $CsClBr_2$ |
| $CsClBrJ$ | $CsCl_2Br$, |

medens $CsClJ_2$ og $CsCl_3$ ikke lode sig isolere.

De nævnte otte Trihalogenforbindelser ere langt tungere opløselige end de normale Halogenforbindelser, og lade sig derfor let fremstille. De krystallisere godt, have en meget smuk Farve, og nogle af dem ere i en uventet Grad bestandige.

Hver af de nævnte Forbindelser kan faaes ved Opløsning af den normale Cæsiumhalogenforbindelse og den til Formlen svarende Mængde frit Halogen i samme Mængde Vand eller for $CsBrJ_2$'s Vedkommende i svag Alkohol under Opvarmning og derpaa følgende Afkjøling til Krystallisation. Bedst vælger man det Cæsiumsalt til Fremstillingen af den blandede Trihalogenforbindelse, der ikke sønderdeles ved Tilsætning af Halogenerne. I de fleste Tilfælde er det ønskeligt, at der er et Overskud af den normale Halogenforbindelse tilstede, for at Opløsningen af Halogenerne kan gaae hurtigt for sig, uden at disse atter udskille sig ved Afkjøling; det samme opnaaes, naar man tilsætter svag Alkohol.

De nævnte Forbindelser have, naar de optræde i større Krystaller, følgende Farve:

$CsJ_3$ er glindsende sort, næsten uigjennemsigtigt, og giver et bruunt Pulver.

$CsBrJ_2$ er mørkt rødbruunt og giver et mørkerødt Pulver.

$CsBr_2J$ er mørkt kirsebærrødt.

CsClBrJ, $CsBr_3$ og $CsClBr_2$ ere guulrøde.

$CsCl_2J$ er i sin rhombiske Varietet dybt orangefarvet, i den rhomboëdriske Form blegt orangefarvet.

$CsCl_2Br$ er glindsende guult.

De fem jodholdige Forbindelser ere langt bestandigere end de øvrige, da de ved sædvanlig Temperatur selv efter længere Tids Forløb og under Luftens Adgang kun undergaae en næppe mærkelig Forandring paa Overfladen. I varmt Veir kan man i enkelte Tilfælde lade Krystallerne ligge en Uge eller længere i Luften, uden at der bemærkes nogensomhelst Farveforandring, men de have altid en svag Lugt og begynde senere at afbleges.

De tre jodfrie Forbindelser blive sædvanligt hvide i Luften i Løbet af faa Timer, men netop disse Forbindelser holde sig længe i vel tillukkede Kar. Forsøg viste, at $CsBrJ_2$ blev hurtigere affarvet end $CsBr_2J$, og $CsClBr_2$ sønderdeltes hurtigere end $CsCl_2Br$. Forbindelsernes Bestandighed er altsaa ikke alene afhængig af de deri indeholdte Halogeners Flygtighed, hvilket er af Vigtighed for disse Legemers Constitution.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $CsJ_3$ | smelter i lukket Rør | ved | 201—208° | og | bliver i aabent Rør hvidt ved c. 330°. |
| $CsBr_2J$ | — | — | 243—248° | — | i aabent Rør hvidt ved c. 320°. |
| CsClBrJ | — | — | 225—235° | — | i aabent Rør hvidt ved c. 290°. |
| $CsCl_2J$ | — | — | 225—230° | — | i aabent Rør hvidt ved c. 290°. |
| $CsBrJ_2$ | — | — | 155—190° | — | i aabent Rør hvidt ved c. 260°. |
| $CsBr_3$ | — | — | 180° | — | i aabent Rør hvidt ved c. 160°. |
| $CsCl_2Br$ | — | — | 205° | — | i aabent Rør hvidt ved c. 150°. |
| $CsClBr_2$ | — | — | 191° | — | i aabent Rør hvidt ved c. 150°. |

Med Undtagelse af $CsBrJ_2$, der næsten fuldstændigt sønderdeles af Vand, kunne alle de nævnte Forbindelser omkrystalli-

seres af varmt Vand; en ringe Sønderdeling indtræder dog derved.

Alle jodholdige Trihalogenforbindelser af Cæsium ere opløselige i Alkohol og kunne omkrystalliseres heraf. $CsJ_3$ er langt lettere opløseligt i Alkohol end i Vand; de øvrige — med Undtagelse af $CsBrJ_2$, der sønderdeles — ere lettere opløselige i Vand; de jodfrie Forbindelser sønderdeles af Alkohol; Æther viser ikke strax nogen Indvirkning paa de bestandigere af dem, men de øvrige sønderdeles deraf under Dannelse af de normale Halogenforbindelser. Samtlige de undersøgte Cæsiumtrihalogenforbindelser danne en isomorph Gruppe, og høre til det rhombiske System. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Bd. 1, S. 85—103). O. T. C.

**Qvælstofmagnium.** Denne Forbindelse, der har Formlen $N_2Mg_3$ og saaledes kan afledes af Ammoniak derved, at dennes Brint erstattes af Magnium, er tidligere fremstillet af *Briegleb* og *Geuther* ved Ophedning af Magniumpulver i Qvælstof. *V. Merz* har nu viist, at denne Reaction temmelig let lader sig bringe til Udførelse. Man anbringer paa Bunden af et Reagensglas af bøhmisk Glas 2 Gram Magniumpulver og lukker Glasset med en Prop, gjennem hvilken er anbragt et togrenet Rør; gjennem den ene Gren kan tilledes Qvælstof, medens den anden forbindes med et Manometer. Men begynder med at uddrive Luften af Apparatet; naar dette er fyldt med Qvælstof, opvarmer man Magniumpulveret svagt paa Bunden af Glasset, bringer derpaa Pulveret til at ligge fordeelt over hele Rørets Længde og opvarmer det derpaa ved Hjælp af en kraftig Bunsensk Lampe. Man iagttager strax, at Manometret angiver en betydelig Absorption; dersom det er et Vandmanometer, kan Vandet stige flere Metre deri og trænge over i Reagensglasset, hvis man ikke tilfører en ny Mængde Qvælstof. Efter en Times Forløb er Processen tilende; man finder i Glasset en let guullig og graagrøn Masse, der er temmelig mørkfarvet af Silicium. Productet udvikler Ammoniak, naar det udsættes for fugtig Luft; ved Befugtning med Vand lædsker det sig og giver Magnesiahydrat samt store Mængder Ammoniak; af Saltsyre omdannes det til Chlorammonium og Chlormagnium.

Samme Forbindelse kan faaes i ureen Tilstand, blandet med Magnesia og Magnium ved simpel Calcinering af Magniumpulver paa Bunden af et lukket Reagensglas, der er fyldt

med Luft; saavel Qvælstoffet som Ilten forener sig da med Magnium.

Ophedes 1—1,25 Gram Magniumpulver i et Rør af bøhmisk Glas i en Strøm af fuldkomment tør og reen Ammoniak, iagttager man, endnu inden der er indtraadt Rødglødhede, at der indtræder en livlig Reaction under Glødningsphænomen. I Løbet af nogle Minutter er Reactionen forbi; der er udviklet Brint og dannet Qvælstofmagnium, $N_2Mg_3$; 95 Proc. af det anvendte Magnium omdannes herved til den nævnte Forbindelse. Reactionen foregaaer her ved lavere Temperatur end i reent Qvælstof og er tillige hurtigere og fuldstændigere. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, Bd. 24, S. 3940.) O. T. C.

**Om det primære Magniumphosphat.** Det primære Magniumphosphats nærmere Egenskaber og Sammensætning have hidtil været ubekjendte. *J. Stoklasa* har nu undersøgt dette Salt nærmere; han fremstiller det ved Behandling af chemisk reent Magnesia med reen conc. Phosphorsyre af Vf. 1,4 i en Porcellænsskaal paa Vandbad; Blandingen skal indeholde 5—7 Proc. fri Phosphorsyre. Derpaa afdampes paa Vandbad, indtil der begynder at udskille sig en krystallinsk Masse paa Overfladen; den afkjølede Masse vaskes i et særligt Apparat med Æther under fortsat Afkjøling. Krystallerne presses mellem Filtreerpapir og udvaskes gjentagne Gange med Æther, indtil Vaskevandet ved Inddampning ikke efterlader fri Phosphorsyre. Derpaa tørres Productet i en Luftstrøm til constant Vægt og opbevares i Exsiccator. Det paa denne Maade fremstillede *Monomagniumphosphat*, $MgH_4P_2O_8 + 2H_2O$, danner smaa kugleformede Aggregater, der bestaae af radialt gruppererede smaa Krystaller. Saltet er ikke hygroskopisk; hvad Opløseligheden i Vand angaaer, da besidder det ganske andre Egenskaber end det tilsvarende Kalksalt; medens dette nemlig sønderdeles af Vand ved almindelig Temperatur, og denne Sønderdeling er energisk i concentrerede Opløsninger, medens den er yderst ringe i stærkt fortyndede Opløsninger, vil Magniumsaltet ikke sønderdeles af Vand. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Bd. 1, S. 307—312). O. T. C.

**Nitrering af Kulbrinter af Paraffinernes Række.** Man har i Almindelighed antaget, at Kulbrinterne af Methanrækken ikke directe kunde lade sig nitrere og derved ombytte eet Brintatom med Gruppen $NO_2$.

*D. Konowaloff* har imidlertid nu viist, at der ved Opvarmning af normal Hexan med Salpetersyre af Vf. 1,075 i tilsmeltede Rør dannes 50 Proc. af den beregnede Mængde raa Nitrohexan. Den ved gjentagne Destillationer rensede Nitrohexan koger ved 176° og har ved 0° Vf. 0,9509; den opløses i concentreret Kalilud og den dannede Opløsning farves grønligblaa af Salpetersyrling. Ved Reduction i viinaandig Opløsning ved Hjælp af Zinkstøv og Eddikesyre giver Nitrohexan *Methylbutylketon*, $CH_3CO.C_4H_9$ og *Hexylamin*, der koger ved 116—118°. Disse Reactioner vise, at Nitrohexanet har Constitutionen $CH_3.CHNO_2.CH_2CH_2.CH_2.CH_3$.

*Octan* giver under samme Betingelser en secundær *Nitrooctan*, der ved Reduction giver en Amin og en Keton. *(Bull. soc. chim.* [3] T. 7, S. 271.) O. T. C.

## Indvirkningen af Jodbrinte paa Kulstoftetrachlorid.

Som bekjendt dannes der Jodoform, naar Jod og et Alkali virker paa Alkohol, Acetone, Aldehyd eller andre Stoffer, der indeholde Grupperne $CH_3CO$, $CH_3.CH_2$ etc.

*B. Walfisz* har nu under et Forsøg paa at fremstille en Forbindelse af Sammensætningen $CCl_3J$ ved Indvirkning af concentreret Jodbrintesyre paa Kulstoftetrachlorid i tilsmeltede Rør ved 130° gjort den Iagttagelse, at der ved denne Reaction ikke dannes den ventede Forbindelse, men derimod Jodoform.

Aabnes Rørene, hvori Ophedningen har fundet Sted, efter nogle Timers Opvarmning til den nævnte Temperatur, og vaskes Indholdet med fortyndet Kalilud for at fjerne frigjort Jod, fældes der gule Krystaller, der besidde alle Jodoformets Egenskaber. Reactionen forløber efter Ligningen $CCl_4 + 5HJ = CHJ_3 + 4HCl + J_2$.

Den Mængde Jodoform, der dannes ved Processen, er afhængig af den anvendte Mængde Jodbrinte, der anvendes; jo større Overskud af sidstnævnte der anvendes, desto større synes Udbyttet af Jodoform at blive. — Selv om man ikke tilsætter Kali for at fjerne det frigjorte Jod, men directe destillerer Rørets Indhold, afsætter der sig Jodoform i det Indre af Svalerøret. Anvendelsen af Kali kan altsaa ikke have været medvirkende ved Dannelsen af Jodoformen af Kulstoftetrachlorid. *(Bull. soc. chim.* [3] T. 7, S. 256.) O. T. C.

**Indvirkning af Phosphorpentachlorid paa oxalsuurt Æthyl.** Man har tidligere ved denne Proces fremstillet Æthyloxalylchlorid, men det har ikke været forsøgt, om Reactionen kunde føres videre, saaledes at der derved kunde dannes *Oxalylchlorid,* COCl—COCl.

For at fremstille denne Forbindelse opvarmer *A. Fauconnier* en Blanding af to Moleculer Phosphorpentachlorid og 1 Mol. oxalsuurt Æthyl i Oliebad i en Kolbe, der er forbundet med et Le-Bel-Henningers Fractioneringsrør; naar Oliebadet har naaet en Temperatur af 125°, begynder der en livlig Reaction, ledsaget af en rigelig Udvikling af Chloræthyl og noget Chlorbrinte; man lader efterhaanden Temperaturen stige til 150—155°; der destillerer en farveløs Vædske over, der bestaaer af en Blanding af Chloræthyl, Oxalylchlorid og Phosphoroxychlorid:

$$\begin{matrix}CO.OC_2H_5\\|\\CO.OC_2H_5\end{matrix} + 2PCl_5 = 2C_2H_5Cl + 2POCl_3 + \begin{matrix}COCl\\|\\COCl\end{matrix}$$

Destillatet underkastes mange Gange brudt Destillation, og man faaer derved omkring 70° ureent Oxalylchlorid, der altid indeholder en vis Mængde Phosphoroxychlorid, for hvilket det ikke fuldstændigt lader sig befrie.

Oxalylchlorid er en farveløs, let bevægelig Vædske, der ryger stærkt i Luften. Dets Lugt er langt mere irriterende end Phosphorchloridernes og minder meget om Carbonylchloridets; det fremkalder Hoste.

I Berøring med Vand sønderdeles Oxalylchlorid ligesaa let som Phosphorpentachlorid og giver derved Oxalsyre; ved Indvirkning af Methylalkohol ved almindelig Temperatur giver det oxalsuurt Methyl.

Ved Indvirkning af Phosphoroxychlorid paa oxalsuurt Natron dannes ikke Oxalylchlorid. (*Bull. soc. chim.* [3], T. 7, S. 205 efter *Compt. rend.*, Bd. 114, S. 122.) O. T. C.

**Undecan som Hovedbestanddeel af den flygtige Myreolie.** *C. Schall* har undersøgt den saakaldte flygtige Myreolie, der faaes som Biproduct ved Fremstillingen af større Mængder Spiritus formicarum. Den flygtige Myreolie vindes efter ældre Forskrifter af Skovmyrer ved Destillation med Vand eller Viinaand; den i Destillatet svømmende Olie samles; der

vindes høist 1 Proc. Det er en vandklar, behageligt lugtende Vædske, der er tungtopløselig endogsaa i absolut Alkohol. Ved brudt Destillation destillerer mellem 192—194° c. $\frac{1}{3}$ af Olien over; denne Fraction lugter, naar den gnides ud imellem Fingrene, noget af Petroleum og Fedt, og dens Damptæthed og Sammensætning svarer til Formlen $C_{11}H_{24}$, altsaa til *Undecan*. Smeltepunctet for normalt Undecan er $\div 26{,}5°$; den nævnte Fraction stivnede endnu ikke ved $\div 22°$; dens Vægtfylde og øvrige Forhold svarede fuldstændigt til det normale Undecans.

Myrerne give altsaa ved deres Livsproces Kulbrinten Undecan. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1892, S. 1489.)

O. T. C.

**Om Citronsyre.** Under Navnet *Isomalsyre* har *H. Kämmerer* for lang Tid siden udførligt beskrevet en Forbindelse, hvis Sølvsalt havde udskilt sig af »Sølvbadet« i en photographisk Anstalt. Paa Grund af Isomalsyrens og dens Natronsalts elektriske Ledningsevue har *W. Ostwald* meent at kunne slutte, at Isomalsyren er fuldstændigt identisk med Citronsyre. *H. Witter* har nu meddeelt nogle Forsøg, der vise, at Kämmerers Isomalsyre sandsynligviis ikke er andet end vandfri Citronsyre, hvilken imidlertid aldeles ikke staaer den vandholdige Citronsyre saa nær som det ellers pleier at være Tilfældet med Forbindelser, der krystallisere uden og med Krystalvand.

Ved Fremstilling af Akonitsyre af Citronsyre efter *Hentschel*'s Methode kunde der af den svovlsure Moderlud foruden Akonitsyre isoleres en Syre, der efter gjentagne Omkrystallisationer af Vand smeltede ved 153°. Da de almindeligste Lærebøger og Haandbøger ikke omtale den paafaldende Egenskab hos den afvandede Citronsyre, at den ved Omkrystallisation af Vand atter udkrystalliserer i vandfri Tilstand, var den nævnte Syres Natur ikke strax klar. Det viste sig imidlertid ved fortsat Undersøgelse, at den var identisk med vandfri Citronsyre. Sidstnævnte vindes bedst ved Inddampning af den vandige Opløsning af vandholdig Citronsyre, indtil Temperaturen er steget til 130°. Ved Afkjøling udskiller den vandfrie Syre sig da i farveløse Krystaller, der smelte ved 153°; ved 130° gaaer altsaa den vandholdige Syre, selv i Nærværelse af Vand, over til den vandfrie Modification.

Bringer man en Krystal af vandholdig Citronsyre ned i en kold, concentreret Opløsning af vandfri Oxalsyre, udskilles der vandholdig Citronsyre; dét lykkes derimod ikke omvendt at faae udskilt vandfri Syre ved Tilsætning af en Krystal af denne til en i Kulden mættet Opløsning af den vandholdige Syre; der dannes herved vandholdige Krystaller. Saavel den vandfrie som den vandholdige Citronsyre giver ved Ætherificering med Methylalkohol og Saltsyre den samme Methylæther, der ved Forsæbning og Dannelse af Blysalt *altid giver vandfri* Syre. Hvis man derimod overfører vandholdig Citronsyre til dens Blysalt og derpaa sønderdeler dette med Svovlbrinte, faaer man som bekjendt den vandholdige Syre; der existerer altsaa Blysalt, der svare til hver af de to Modificationer af Citronsyren. Den vandholdige Citronsyre smelter ikke, saaledes som det i Reglen angives, ved 100°, men skrumper sammen ved 70—75° under Tab af Vand, og smelter først ved 135—152°, alt efter den Hurtighed, hvormed Opvarmningen foregaaer. (*Berichte d. d. chem. Ges*, 1892, 1159.)

O. T. C.

## Fremstilling af rene Vand- og Qviksølvoverflader.

Af Iagttagelser over tynde Olielags Udbredelse over Vand (*Wiedem. Ann.*, Bd. 41, S. 321, 1890) drog *Röntgen* den Slutning, at en Vandoverflade sædvanligt er overtrukket med en tynd Hinde af fremmed Stof, og at denne Hinde sandsynligviis har Indflydelse paa de optiske Forhold ved Overfladen og paa dennes Seighed. Efter Röntgen kan man faae en reen Vandoverflade ved at lede Vandet fra et Vandrør franeden op gjennem en Glastragt, hvis Rand er sleben plan og stillet vandret (Vandet afledes ved en udenom stillet noget videre Tragt). Har Vandet løbet nogen Tid, vil man ved at lukke Hanen faae en stillestaaende, reen Vandoverflade i Tragten.

En reen Qviksølvoverflade er vel endnu sjældnere end en reen Vandoverflade; *Quincke* har iagttaget, at paa en saadan vil en Vanddraabe brede sig heelt ud som et tyndt, jævnt Lag, medens det sædvanlige, man seer er, at Vandet enten ligger som en linseformig Draabe eller breder sig ud over en Deel af Overfladen i et Lag, der aftager i Tykkelse fra Midten mod Randen. Röntgen fik ved en lignende Fremgangsmaade som for Vandets Vedkommende let en saa reen Qviksølvoverflade, at en Vanddraabe med reen Overflade (en saadan faaes ved at

indsætte et reent Platintraadsøie i en Vandstraale, der ved at løbe nogen Tid er bleven reen paa Overfladen) breder sig fuldstændig ud derover.

Röntgens Apparat bestaaer af et J-formet Glasrør. Den længere Gren af Røret bærer ved en Korkprop en Flaske, der er stillet paa Hovedet, og hvis Bund er frasprængt. Den tjener som Qviksølvbeholder. Tæt under Flaskehalsen er der paa det bøiede Rør anbragt en Glashane, som ikke fedtes. Den korte Gren af det bøiede Rør er trukken ud i en fiin Spids, og den bærer en lille Tragt, der er lakket fast udenom Røret, hvis Spids maa naae noget op i Tragten. Dennes Rand er planslebet og stillet vandret. Det hele stilles i en større Kumme til Optagelse af det overflydende Qviksølv.

Qviksølvet behøver ikke at være undergaaet nogen særlig omhyggelig Renselse før det bruges til Fremstilling af den rene Overflade; en saadan blev opnaaet baade med frisk destilleret Qviksølv og med saadant, der havde været benyttet i Laboratoriet. Heller ikke Glasdelene have nogen særlig Renselse nødig, naar det kun ikke er smudset med større Fedtmængder, idet det strømmende Qviksølv selv renser Glasset tilstrækkeligt.

Man faaer ved dette Apparat en reen Overflade, naar man ved at aabne Hanen lader Qviksølvet løbe rask til, saa at det flyder over Randen af Tragten. Hertil medgaaer der imidlertid meget Qviksølv, hvad der er en Ulempe, da Overfladen temmelig hurtig smudses i Luften, saa at Operationen maa gjentages snart efter, naar man vil gjøre fortsatte Iagttagelser. I saadanne Tilfælde lader man derfor fra først af noget Qviksølv løbe over, men naar Overfladen paany skal friskes, nøies man med at sende saa meget Qviksølv op i Tragten, at det staaer noget over dennes Rand. Derpaa slynger man ved en renset smal Glasstrimmel det overskydende Qviksølv hurtigst muligt bort, idet man sørger for, at Glasstrimlen nøie følger Tragtens Rande. En Skjærm opfanger det bortkastede Qviksølv. Glasstrimlen renses ved at udglødes, men dette er dog ikke altid nødvendigt.

Efter Afstrygningen med Glasstrimlen viser Overfladen sig paafaldende bevægelig; ved nogen Øvelse kan man derfor vurdere Reenheden ved Maaden, hvorpaa Overfladen kruser sig. Som ovenfor sagt breder en Vanddraabe sig ud til Glasvæggene.

Er Overfladen mindre reen, dækker Vandet kun en Deel af Overfladen; jo mindre reen Overfladen efterhaanden bliver, desto mere trækker Vandet sig sammen. Dette Forhold hidrører fra, at Overfladespændingen ændres ved det tynde Lag af fremmed Stof. At denne Ændring voxer med Lagets Tykkelse, viste Röntgen ved at bringe lidt Vand ovenpaa en nogenlunde reen Overflade i Tragtens øverste Deel. Ved en Hane under Tragten bragte han derpaa noget Qvikselv til at løbe ud. Herved formindskedes Overfladen, saa at Laget derover maatte blive tykkere. I Overeensstemmelse hermed viste det sig, at Vandpletten trak sig sammen. Den udbredte sig atter, naar man derefter bragte Qvikselvoverfladen til at stige.

Ved Vandets Forhold har Röntgen undersøgt forskjellige Forholds Indflydelse paa Overfladens Tilsmudsning.

Ved Henstand af en oprindelig reen Overflade i Luften viste det sig, at der forløb 3—5 Minuter, før Overfladen var saavidt tilsmudset, at en Vanddraabe blev liggende i Linseform derover, naar det henstod i Stueluften. I fri Luft blev Overfladen i paafaldende Grad hurtigere tilsmudset. Allerede efter ½ Minuts Forløb viste Vand intet Tegn til at brede sig ud. Tilsmudsningen hidrørte fra Luften og ikke fra Tragtens Glasvægge; thi Overfladen holdt sig meget længere reen, naar Tragten blev overdækket med et Urglas.

For Tobaksrøg er Overfladen meget følsom; den blev fuldstændigt ureen ved kun en Gang at overstryges med Røgen. Ved kun at aandes paa bliver Overfladen forbigaaende ureen, hvad der viser sig ved en Vanddraabe, der i Forveien er lagt paa den.

Rettes en svag Strøm af Lysgas mod Overfladen, bliver denne vedvarende ureen; det samme skeer, hvis man stryger med en Bunsens Brænders Flamme hen over den. Efter en meget hurtig Overstrygning med den sidste bliver Overfladen dog kun forbigaaende ureen.

Luftarterne Kulsyre, Svovlsyrling, Ilt og Vanddamp syntes ikke at have nogen Virkning. Derimod bliver Overfladen varigt ureen ved Luft, som i Forveien er ført over Fedt eller Olie. Det samme skeer, hvis man rører Overfladen med en Finger eller med en Platintraad, man har trukken mellem to Fingre.

Af særlig praktisk Interesse er den Maade, hvorpaa en Glasplade forholder sig, der ikke i Forveien er renset. Lægges

den paa den rene Overflade, bliver denne, som det var at vente, ureen. Men gjentager man Forsøget med det *samme Sted* af Glaspladen overfor en paany fremstillet reen Overflade, bliver denne allerede anden Gang kjendeligt mindre ureen, og tilsidst kan man paa den Maade tilveiebringe et Sted af Glaspladen, som ikke længere gjør Overfladen ureen, i hvert Fald naar Berøringen ikke varer for længe. Glaspladen bliver ikke derved fuldstændigt reen, thi en Vanddraabe vil ikke brede sig ud paa den; men det tilbageværende fremmede Lag maa hænge saa fast, at det ikke kan afgives til Qvikselvet.

En Luftstrøm, der er gaaet over Saltsyre eller Salpetersyre, tilsmudser Overfladen meget hurtigt. Syredampene angribe Metallet og danne derved et fremmed Lag. Dette er fast og kan rives istykker; Overfladen, der viser sig i Hullerne i Laget, er reen, idet Vandet der breder sig ud.

Dampe af Æthylalkohol og Æther gjøre Overfladen kun forbigaaende ureen. Uberørt Filtreerpapir, der tages midt i en Pakke, tilsmudser ikke.

Kampherstykker, der lægges paa en reen Qvikselvoverflade, vise de samme eiendommelige Bevægelser, som paa en reen Vandoverflade. Paa en meget ureen Overflade bevæge de sig ikke. (*Wiedem. Ann.*, Bd. 46, S. 152, 1892.)

K. P.

**Pyrometer, grundet paa Lysstyrkemaaling.** *Le Chatelier* maaler Glødetemperaturer ved at indbringe i det opheded Rum en Flade af bestemt Størrelse, der er bedækket med et bestemt Stof som magnetisk Jernilte, Platin i mat eller blank Tilstand o. s. v., under saadanne Forhold, at man kan maale Styrken af Lyset, der udgaaer fra Fladen. Man iagttager saavel det undersøgte Lys som det, der tjener som Eenhed ved Maalingen, gjennem rødt Glas, saa at man i alle Tilfælde undersøger Udstraalingen af tilnærmelsesviis ublandet Lys. Methoden er meget følsom, da Udstraalingen ved en Opvarmning fra 600° til 1800° voxer i Forholdet 1 til 1 000 000.

For at kunne finde, hvorledes Temperaturen kan beregnes af Lysstyrken, har Le Chatelier undersøgt Udstraalingen af rødt Lys for en Deel Stoffer, idet Temperaturen samtidigt blev maalt ved det af ham tidligere undersøgte Platin—Platinrho-

dium-Thermoelement (see d. T. 1888, S. 109). Han fandt følgende Værdier for Jernilte

| Temperatur | Udstraaling |
|---|---|
| 600° | 0,00003 |
| 800 | 0,003 |
| 1000 | 0,08 |
| 1200 | 0,65 |
| 1400 | 3,40 |
| 1600 | 12,6 |
| 1800 | 39,0. |

Mellem 1000° og 1500° fandtes følgende Værdier for Udstraalingsevnen

| Magnetisk Jernforilte og Kul | Palladium | Mat Platin | Blankt Platin og Kaolin | Magnesia |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,5 | 0,4 | 0,25 | 0,10 |

De hvide Legemer Kaolin og Magnesia udstraale altsaa betydelig mindre end de sorte. Naar Udstraalingsevnen for Jernilte og Kul er sat lig 1 betyder det egenligt, at den med denne Evne proportionale Indsugningsevne er 1. At dette er Tilfældet ved de høie Temperaturer ligesom ved de lavere, fremgik af, at Stoffernes Lysevne var lige stor enten de fandtes i et Rum med mørke eller i et med glødende Vægge; de tilbagekastede altsaa intet Lys.

Pyrometre grundede herpaa ere allerede i Brug i flere Jernværker. *(Compt. rend.*, Bd. 144, S. 214, 1892).

K. P.

**Constant magnetisk Felt til Brug ved Maalinger.** Hensigten med det i hosstaaende Figur fremstillede, af *W. Hibbert* construerede Apparat er, at det skal afgive et constant Magnetfelt til Frembringelse ved Induction af en med Feltets Styrke proportional Elektricitetsmængde. Ved et saadant Apparat kan man løse adskillige Opgaver, f. Ex. Maaling af Elektricitetsmængden i en ladet Condensator, Maaling af et andet Magnetfelts Styrke og, ialtfald med nogenlunde stor Nøiagtighed, Bestemmelse af et Galvanometers Constant.

*ABC* er en Skaal af blødt Jern; fra Bunden af denne gaaer der en Stilk *S* op; Stilken er en Staalmagnet, den bærer

foroven en cirkelrund Skive, der paa et lille Mellemrum nær udfylder Mundingen af Skaalne. Paa den Maade kommer Skaalen til at danne den ene og Skiven den anden Polsko for Magneten $S$, og i det ringformede Mellemrum fremkommer det magnetiske Felt, som bruges til at fremkalde en Inductionsstrøm. Denne frembringes i Vindinger, der ere lagte om en tynd Ring, som man lader falde ned i $ABC$ gjennem det ringformede Mellemrum om $MN$.

For at prøve, hvorvidt Feltet holdt sig constant, blev der gjort Sammenligninger mellem de Udslag, der fremkaldtes i et Galvanometer, deels ved Inductionen i Feltet, deels ved Udladning gjennem samme Galvanometer af en Condensator, der blev ladet ved et *Latimer-Clark* Element. Der blev indskudt Modstand i Inductionsvindingernes Kredsløb, indtil Udslagene vare omtrent lige store. Forsøgene bleve udførte til forskjellige Aarstider og derfor ved forskjellige Temperaturer. For Latimer-Clarks Element antoges Temperaturcoefficienten at være 0,077 Procent for 1° C, for Kobbertraads Modstand 0,38 og for Nysølvtraads 0,044 Proc. for 1° C.

Er Condensatorens Capicitet ($\frac{1}{3}$ Mikrofarad) $C$, Elementets elektromotoriske Kraft $V$, Modstanden i Inductionsrullens Kredsløb $R$, Antallet af Inductionsvindinger $t$, ere $d'$ og $d$ Udslagene, hidrørende henholdsviis fra Inductionsstrømmen og fra Udladningen, faaes det, der kaldes Antallet af magnetiske Kraftlinier i Feltet i absolut Maal

$$N = \frac{100\,C\,V\,R}{t}\,\frac{d'}{d}$$

Forsøgene strakte sig over henved 7 Maaneder og viste, at Feltet havde holdt sig tilfredsstillende constant. Et af de tre hidtil construerede Apparater af denne Art havde følgende Dimensioner. Magneten $S$ er 57 Mm. lang, Skivens Diameter er 100 Mm., Skiven og Skaalen ere begge omtrent 13 Mm.

tykke. Mellemrummet mellem Skivens og Skaalens Rande er omtrent 1,5 Mm. K. P.

**Straalestyrken af Luftarter, der gløde ved elektriske Udladninger.** Der er udført adskillige Undersøgelser over Varmeudviklingen ved elektriske Udladninger i fortyndede Luftarter, men i Reglen uden at der er gjort Forskjel paa den Varme, der absorberes af Luftarten og den, der absorberes af det Glasrør, der indeslutter Luftarten. *K. Ångström* har indrettet sig paa at maale alene Styrken af de Straaler, der udgaae fra selve den glødende Luftmasse. Han brugte hertil cylindriske Glasrør af 10—15 Mm. Tvermaal, hvor de indsmeltede Elektroder sædvanligt vare indsatte i Siderør. Den ene Ende (undertiden begge) var lukket ved en Plade af Steensalt, som var kittet lufttæt ved Natronsilicat. Til Maaling af Straalestyrken blev der brugt et Bolometer (s. d. T. 1888, S. 68 og 209), mod hvilket Steensaltpladen blev vendt.

Der blev maalt deels den hele udstraalede Varmemængde, deels alene de lyse Varmestraaler, idet en Alunplade blev skudt ind. Straalerne, der udgaae fra Røret, hidrøre dog ikke alene fra Luften, idet ogsaa de mere eller mindre opvarmede Vægge af Glasrøret give deres Bidrag; den sidste Varmestraaling blev elimineret, derved at man iagttog Virkningen paa Bolometret, umiddelbart efterat et Forsøg var gjort og Strømmen var afbrudt. Undersøgelsen gjaldt alene Lyset ved den positive Ende af Røret. I den foreløbige Beretning, som Ångström har givet om sin Undersøgelse, nævner han følgende som de vigtigste Resultater.

Ved et givet Tryk af Luftarten er Udstraalingen proportional med Styrken af den inducerende Strøm. Ved meget store Strømstyrker viste der sig en ringe Afvigelse herfra; men det var altid ledsaget af en vedvarende Ændring af Luftarten, frembragt ved Udladningen, hvad der gav sig tilkjende, derved at man ikke, ved atter at lade Strømstyrken falde, fik samme Udstraaling som før.

Varieres Trykket, medens Strømmen holdes constant, synes den hele Straalemængde ikke at variere mellem Trykkene 0,1 og 1,5 Mm. Tryk; ved høiere Tryk voxer den lidt.

Straalemassen fra en given Luftart har samme Sammensætning ved uforandret Tryk, men forskjellige Strømstyrker.

Straalemassens Sammensætning varierer derimod med Trykket, idet den relative Styrke af de lyse Varmestraaler aftager med voxende Tryk. Forholdet mellem den lyse Varme og den hele Straalemasses Varme aftager saaledes ved en Forøgelse af Trykket fra 0,1 til 1,6 Mm., for Kulsyre fra 0,46 til 0,15 og for Qvælstof fra 0,44 til 0,60. Ved lave Tryk ere de lyse Varmestraaler altsaa tilstede i langt større Mængde i Straalerne fra den glødende Luft end i nogen af de almindelige Lyskilder.

Den hele udstraalede Varme er under lige Forhold meget forskjellig for de forskjellige Luftarter. Saaledes fandtes for samme Strømstyrke og 0,7 Mm. Tryk Udstraalingen at være for

| | |
|---|---|
| Ilt | 1,0 |
| Brint | 5,9 |
| Qvælstof | 30,0 |
| Kulsyre | 13,6. |

De nævnte Luftarter ere dem, der have været undersøgte; de bleve fremstillede med stor Omhu, og uden Anvendelse af Haner, Kautschukrør eller Fedt. (*Phil. Magaz.*, Bd. 33, S. 387, 1892 efter *Øfvers. af kongl. Akad. Förhandl.*, 1891, Nr. 6). K. P.

**Experimentale Undersøgelser over det osmotiske Tryk.** Efter *Ostwalds* Bog »*Lehrbuch der allgemeinen Chemie*« skulle vi meddele nogle af de til Grund liggende Undersøgelser over de halvtgjennemtrængelige Hinder, hvorved man kan komme til at iagttage det saakaldte osmotiske Tryk (see d. T. 1890, S. 163). Saadanne Hinder er først fremstillede af *Traube;* de opstaae, naar man forsigtig bringer Berøring tilveie mellem Overfladerne af to Opløsninger, der i Forening give et Bundfald; ved Berøringen danner det udskilte, faste Stof en Hinde, der vel tillader Vandet i Opløsningen at gaae igjennem, men er uigjennemtrængelig for visse andre Stoffer, og da først og fremmest for de to Stoffer, der i Forening have dannet Hinden. Traube fremstillede Hinderne paa følgende Maade: Der blev benyttet et Rør, der var aabent ved den ene Ende. Paa den anden Ende blev der sat et Stykke Kautschukslange, forsynet med en Klemhane. Ved at trykke Slangen sammen, og dyppe Røret i den ene af de to Opløs-

ninger, hvormed der skulde arbeides, sugedes noget af den ind, idet man slap Slangen.

Herefter blev Røret tørret af udvendigt; ved at skyde Slangen lidt frem paa Røret fik man den nedad vendte Overflade i Røret til at være plan, og nu dyppede man Røret ned i den anden Opløsning. Herved blev der strax, naar Opløsningerne vare egnede dertil, dannet en Hinde, som lukkede Enden af Røret.

Vil man nu undersøge, hvorvidt en under disse Betingelser dannet Hinde er gjennemtrængelig for et givet Stof, kan man gjøre Forsøget som ovenfor nævnt, idet man kun i Forveien har bragt en ringe Mængde af det Stof, der skal undersøges, i den ene af de to Opløsninger. Man lader Røret, lukket med den dannede Hinde, henstaae i længere eller kortere Tid i Opløsningen, hvorefter man forsigtigt løfter Røret op og undersøger hver af de to Vædsker; herved faaer man Oplysning om, hvorvidt det tredie Stof er vandret gjennem Hinden eller ei.

Efterat Hinden er dannet, kan det hænde, at den buer sig udad eller indad, fordi der ikke er osmotisk Ligevægt mellem Opløsningerne, saa at der trænger Vand gjennem Hinden ind i Røret eller ud deraf, hvorved Vædskerummet derinde voxer eller aftager.

I nogle af Traubes Forsøg blev der brugt Opløsninger af Garvesyre (3,5 Proc.-holdig) og af $\beta$-Liim (1,6 Gr. paa 10 Cbc. Vand) som hindedannende Stoffer. Ved $\beta$-Liim forstaaer Traube det Product, som fremkommer, naar en vandig Liimopløsning koger i flere Timer, hvorved den mister sin Evne til at størkne i Kulden. Til 10 Cbc. af Liimopløsningen blev der sat 0,23 Gr. Salmiak, og denne Opløsning blev anbragt i Glasrøret, som derpaa blev nedsat i Garvesyreopløsningen. Efter en halv Times Forløb blev der suget nogle Draaber af den sidste op, for at prøves for ClH ved Salpetersyre og salpetersuurt Sølvilte; der fremkom et rigeligt Bundfald af Chlorsølv, saa at Hinden af garvesuurt $\beta$-Liim er gjennemtrængelig for Salmiak. Derimod viste samme Hinde sig fuldkomment uigjennemtrængelig for Ferrocyankalium.

En Hinde af Ferrocyankobber blev fremstillet ved at indbringe nogle Draaber af en 2,4 Proc.s Ferrocyankaliumopløsning i det ovenfor nævnte Glasrør, og ved at dyppe dette i en

2,8 Proc.s Opløsning af eddikesuurt Kobberilte; den dannede Hinde er klar. Det viste sig, at Chlorkalium gaaer hurtigt gjennem Ferrocyankobberhinden, medens denne er fuldstændigt uigjennemtrængelig for Chlorbaryum.

Fremstillede paa denne Maade ere Hinderne meget skrøbelige, og de kunne derfor ikke bruges til Maaling af det osmotiske Tryk, der kan beløbe sig til flere Atmosphærer. For at muliggjøre denne Maaling dannede *Pfeffer* Hinderne paa Indersiden af en porøs Leerkrukke, der foroven ved et til Krukken fastlakket Glasrør var sat i Forbindelse med et Manometer. Ved at dannes paa Leret faaer Hinden saa megen Støtte, at den kan modstaae et stort indenfra virkende Tryk. Fremstillingen af Hinden er efter Pfeffers Anviisning temmelig omstændelig og kræver en Deel Øvelse.

Naar en saadan tilberedt »Celle« af en halvtgjennemtrængelig Hinde fyldes med en Opløsning, f. Ex. en 1 Proc.s Rørsukkeropløsning, og naar Cellen derpaa nedsættes i reent Vand, vil der trænge Vand ind i Cellen, medens Sukkeret er ude af Stand til at trænge ud; Følgen heraf maa blive, at Trykket inde i Cellen voxer; Trykket voxer til en vis Grændse, hvorefter Vandet hører op med at trænge ind. Betingelsen for Ligevægt mellem en Opløsning og Opløsningsmidlet, naar de holdes adskilte ved en halvgjennemtrængelig Hinde, er altsaa, at Hinden fra Opløsningens Side modtager et vist Tryk, der kaldes det opløste Stofs osmotiske Tryk og betragtes som et Maal for Stoffets Tendens til at udbrede sig i Opløsningsmidlet. Det Tryk, der opnaaes i det ovenfor givne Tilfælde fra Sukkeret, er 47,1 Cm. Qviksølv. Salpeter gav et Tryk af 178 Cm., og Kaliumsulphat gav 193 Cm., begge i 1 Proc.s Opløsninger. Trykket fandtes proportionalt med Concentrationen, og jevnt voxende med Temperaturen. K. P.

**En Bygning paa Toppen af Montblanc.** Den franske Astronom *Janssen* har arbeidet paa at faae oprettet et Observatorium paa Toppen af Montblanc. Da det synes, som om Snee- og Islaget er saa tykt, at man ikke kan vente at naae Klippegrunden, har man forsøgsviis opført en Hytte paa Toppen, der er funderet i Sneelaget, idet man vil undersøge, hvor stor en saadan Bygnings Modstandskraft er overfor Storme, Sneelagenes mulige Bevægelser o. s. v. Hytten blev opført

ifjor Efteraar, og dens Tilstand er bleven undersøgt i Januar d. A. af *Dunod*, der er Officer i en fransk Alpebataillon, og som havde besluttet at foretage en Bestigning af Bjerget i denne Vintermaaned. Han satte sig i Forbindelse med Janssen, der instruerede ham særlig med Hensyn til en omhyggelig Undersøgelse af Hyttens Tilstand. Dunod foretog selvfjerde Bjergbestigningen under gunstige Veirforhold. Expeditionen overnattede ved Grands-Mulets, hvor Alpeklubben har opført en Hytte, der foruden at tjene som Station for Bjergbestigere tillige er indrettet til at være en, formentlig meteorologisk, Observationsstation.

Kl. 3 om Morgenen d. 21. Januar forlod Expeditionen Grands-Mulets. Henved Kl. 10 Form. naaedes en anden Hytte, der gjorde megen Nytte som Udhvilestation. Her fandtes Temperaturen at være ÷ 20° C. Denne Hytte forlod man Kl. 11¾, og naaede saa til Toppen Kl. 2 Efterm. Her var Temperaturen — 21° til — 22°.

Paa Toppen af Bjerget blev Sneens Tæthed maalt i en Dybde af 1 M. under Overfladen; den fandtes at være paa det nærmeste det halve af Vandets. Janssen havde tidligere fundet en ubetydeligt større Tæthed i en Dybde af 12 M., saa at Sneens Tæthed kun voxer meget lidt med Dybden.

Hytten fandtes at være i god Stand; Sneen var ikke trængt ind i den, og Sneehøiden udenfor syntes at være paa det nærmeste den samme som den var under Opførelsen. Efter Opførelsen var der bleven hensat en Libelle paa et bestemt, afmærket Sted af Træværket i Hytten; efter Dunod's Undersøgelse var der herefter neppe nogen Forskydning af Bygningen at mærke. Naar man tænker paa, hvad Bygningen har maattet udholde af Uveir i de 4 siden Opførelsen forløbne Maaneder, er der ingen Grund til at formode, at der er foregaaet nogensomhelst Bevægelse i Sneeunderlaget.

Efter Janssens Mening har det Snee- eller Iislag, der dækker høie Bjerges Toppe, og derved bestemme disses Form, naaet en uforanderlig Tilstand, hvad Tykkelse og Tæthed angaaer. Der kan være smaa periodiske Forandringer med Aarstiderne, og mulig meget langsomme seculære Forandringer. Han mener derfor, at en Bygning, der opføres tilstrækkeligt solidt til at modstaae Vinden, kun vil være udsat for yderst smaa Forskydninger.

grændset, idet Evnen til at fremkalde den synes, naar en vis Grændse er naaet, at tabe sig hos vedkommende i Jorden værende Organismer eller Stoffer.

Saaledes stod Spørgsmaalet, da *Gautier* og *Drouin* i 1888 kom frem med deres Undersøgelsesresultater. Forinden disse refereres, skal her gives nogle Oplysninger om Udførelsesmaaden, der betinger Correctheden af de dragne Conclusioner.

Forsøgene bleve foretagne i en kunstig Jord, sammensat i følgende Forhold:

| | |
|---|---|
| Sand fra Fontainebleau, vasket med stærke Syrer, derefter med Vand og tilsat med $\frac{5}{1000}$ gelatinøs Kiselsyre . | 60 |
| Kulsuur Kalk, reen, fældet . . . . . | 30 |
| Kaolin, reen, fra Sèvres, vasket med Seinevand*) . . . | 10 |
| Neutralt Kaliphosphat . . . . . | 3. |

Denne Jord, beriget med Chloriderne og Sulphaterne i Vandingsvandet, var meget frugtbar; den var gjennemtrængelig for Luft og porøs, hvilke Egenskaber i Henhold til foreløbige Forsøg ere af Betydning.

Forfatterne fandt sig foranledigede til at undersøge Jernets og organiske Stoffers Betydning for Bindingen af Qvælstof; Jern tilsattes derfor i Form af gelatinøs Jerntveiltehydrat og de organiske Stoffer som en Blanding af Trækul (fiint pulveriseret og vasket med varm Syre) og Humus, fremstillet ved Kogning af en Sukkeropløsning med Saltsyre. For Jernets Vedkommende er det nemlig bekjendt, at baade metallisk Jern og Jernforilte i Berøring med fugtig Luft give Anledning til Dannelse af Ammoniak. Efter Chevreul kan Jernforilte ilte sig paa Vandets Bekostning under Udvikling af Brint. Forfatterne tænkte sig derfor, at Jernilterne, som findes i enhver Jord, kunde omdanne Qvælstof til Ammoniak, idet Jerntveiltet i Berøring med Mikrobernes organiske Stoffer eller Planterødderne, reduceredes til Jernforilte og dette med Vand give Brint i status nascendi, som med Luftens Qvælstof kunde give Ammoniak. Dette Kredsløb vilde da gjentage sig stadigt. Denne Antagelse støttes af den Iagttagelse, at meget ofte Drainvand og Drikkevand indeholder Jern som Jernforilteforbindelse.

Trods al anvendt Forsigtighed bleve de anvendte Raamaterialier befundne qvælstofholdige; Qvælstoffet, i Form af

---

*) Kaolinen indeholdt 0,007 Proc. Jerntveilte.

Ammoniak, Salpetersyre eller organisk Forbindelse, blev altid bestemt med stor Omhyggelighed forinden.

Jorden blev anbragt i indvendigt glacerede og med et Bundhul forsynede Leerpotter à 1 Liter (20 Cm. i Diameter). I Bunden lagdes 150 Gr. knuust Glas i Stykker paa 2—4 Qcm. og vel vaskede, og Potten sattes paa 3 Flintestene over en emailleret Tallerken. Jorden i Potten veiede 1125 Gr.

Vandet var meget godt Kildevand, der indeholdt 0,00555 Gr. pr. Kgr. Hvad der ved Vandingen løb igjennem til Underskaalen, blev omhyggeligt heldt tilbage.

Den Plante, som dyrkedes, var »Fève des marais«, altsaa henhørende til Leguminoserne, der ere bekjendte for deres særegne Evne til at skaffe sig Qvælstof uden at tage den fra Jorden.

Forsøgene bleve foretagne midt ude paa Landet (i Landskabet Brie) i et Væxthuus af Glas og Jern, der, samtidigt med at det gav Luften rigelig Adgang, beskyttede mod Regn, Vind, fremmede Legemer, Fugle, stærk Sol og elektriske Effluvier.

Alle de refererede Forsøg bleve foretagne til samme Tid og paa samme Sted, saa at de med fuld Ret kunde sammenlignes, tilmed da der i alle Tilfælde blev benyttet samme Vægt Jord. De bleve begyndte 14. August 1887 og sluttedes den 31. October s. A. (78 Dage), da Planterne vare i fuld Blomstring. Paa dette Tidspunct og i den til Analyserne fornødne Tid blev den endnu fugtige Jord indesluttet i vel tillukkede Krukker, som de heelt udfyldte, og Planterne bleve, efter heelt at være befriede for Rødder, tørrede i heel Tilstand i en Tørrekasse ved 38° og senere, i pulverformet Tilstand, i et Tørreapparat med Chlorcalcium ved almindelig Varmegrad.

Bestemmelsen af Qvælstoffet, der her er af fundamental Betydning, blev, efter et grundigt Studium af de forskjellige Methoder, udført ved Forbrænding af Stofferne i Ilt under Nærværelse af Kobberilte, altsaa som frit Qvælstof. De udarbeidede hertil en Fremgangsmaade, som i Modsætning til den, som Schløsing og Müntz benyttede, var simpel, men lige saa nøiagtig. Den beskrives nærmere i vor Kilde.

Til den forudgaaende Bestemmelse af *Total-Qvælstoffet* blev benyttet Dumas's Methode. *Salpetersyre-Qvælstoffet* blev bestemt efter Schløsing, ved Reduction af Salpetersyre med

Jernforchlor og Saltsyre og Maaling af Rumfanget af dannet Qvælstoftveilte, og *Ammoniak-Qvælstoffet* blev ligeledes bestemt efter Schløsing og med hans Apparat.

Der blev udført een Række af 7 Forsøg i *ikke tilsaaet* (nøgen) Jord. I de fire manglede Jorden organisk Stof, og i to af disse havde den ingen Tilsætning, i de to andre Tilsætning af Jerntveilte. I de andre tre var der tilsat organisk Stof (Trækul + Humus) og i to af disse desuden Jerntveilte.

Den anden Række af 4 Forsøg, blev gjort med *tilsaaet* Jord (4 Bønner) i det ene Forsøg uden Tilsætning, i det andet alene med Tilsætning af organisk Stof, i det tredie alene med Tilsætning af Jerntveilte, i det fjerde baade med Jerntveilte og organisk Stof.

Ved disse to Rækker blev Total-Qvælstoffet bestemt og derigjennem Gevinst eller Tab af Qvælstof.

Det gjaldt imidlertid ogsaa om at controllere den chemiske Proces, og i dette Øiemed blev foretaget en særegen Suite Forsøg, hvor ligeledes Jordens Sammensætning blev varieret paa den ovenfor angivne Maade, og Jorden deels blev tilsaaet deels var nøgen. Herved blev baade før og efter bestemt Total-Qvælstoffet og Ammoniak-Qvælstoffet og deraf fundet det organiske Qvælstof som Differens, idet der ikke fandtes Salpetersyre.

*Af denne lange Række Forsøg og Analyser drage Forfatterne følgende Slutninger:*

1, Den nøgne Jord tager kjendelige Mængder Qvælstof fra Luften, under den udtrykkelige Betingelse, at den indeholder organiske iltelige Stoffer, som fungere som nødvendige Mæglere ved dette Laan.

2, Jernets Ilter og Salte fremskynde dette Phænomen, men de ere ikke absolut nødvendige.

3, Det Qvælstof, der saaledes unddrages Atmosphæren, omformes til organisk Qvælstof, hvorledes end dets oprindelige Tilstand er.

4, Den nøgne Jord taber stadigt noget af det Ammoniak-Qvælstof, som deels tilføres den ved Blæst og Regn, men især stammer fra Gjæringer i selve Jorden. I Agerjorden modvirker Salpetersyrefermentet dette Tab, som Schløsing har viist, ved at neutralisere Ammoniak-Spændingen. Forfatterne have endvidere iagttaget, at eencellede Alger, selv i ringe Mængde,

virke i samme Retning, ved at binde Qvælstoffet, ikke i Form af Salpetersyre, men i organisk Form.

5, Jordens Gjennemtrængelighed, Fiintdeling og Løsning (»tassement«) spiller en vigtig Rolle ved Qvælstoffets Binding. Løs Jord (sols tassés), som var gjort lidet gjennemtrængelig ved et ringe Overskud af Kaolin eller ved Glasuren paa Beholderne for samme, have ved Forsøgene absorberet 13 Gange saa lidt som den samme Jord, der var gjort physisk gjennemtrængelig; det er derfor absolut nødvendigt at skjørne og forbedre Jorden.

6, Bælgplanternes Mellemkomst har i Forsøgene fordobblet Mængden af det bundne Total-Qvælstof (Jord og Høst). Visse phanerogame Planter tage altsaa fra Luften directe eller indirecte en Deel af Qvælstoffet til deres Væv.

7, De eencellede aërobe Organismer og særligt visse Alger, som ere almindeligt udbredte paa dyrket Jords Overflade, virke med til at berige Jorden med Qvælstof, selv om denne mangler enhver anden Vegetation eller organisk Stof.

8, Ovenstaaende Conclusioner føre til Theorien for Qvælstoffets Binding i Jorden. Med Hensyn til den Form, hvorunder dette Qvælstof tages fra Luften, da ere Forfatterne gaaede til dette Spørgsmaal med et vist Forbehold, da Forsøgene bleve gjorte i Ly for Regn, men i fri Luft. De mene dog indirecte at have klaret det. De have nemlig i Løbet af deres Undersøgelser iagttaget, at den Mængde Total-Qvælstof, der assimileres i 78 Dage af nøgen Jord, som var beriget med organiske Stoffer, har, for samme Overflade og i samme Tid været 10—13 Gange saa stor som den Mængde Ammoniak-Qvælstof, der bindes af syret Vand, der har været udsat for Luften ved Schløsings tidligere Forsøg. Det kan nu umuligt antages, at midt ude paa Landet, hvor Forfatterne gjorde deres Forsøg, Luftens Indhold af Ammoniak har været 10—13 Gange saa stor som ved Schløsings Forsøg i Paris. Heraf maa man slutte, især da Salpetersyre ikke fandtes i paaviselig Mængde i Jorden, at Tilførsel af Ammoniak fra Luften ikke tilstrækkeligt forklarer Ophobningen af Qvælstof i den nøgne Jord, hvormed der blev experimenteret. Det er saa langt fra, at den har taget Ammoniak fra Luften, at den tvertimod har tabt en Deel af sit Ammoniak-Qvælstof, naar den ikke indeholdt organisk Stof eller Alger, der ere tilbøielige til at binde den.

Mellemkomst af organisk Støv, som forøvrigt altid har været den samme i alle Forsøgene, og hvoraf Resultatet har været Nul eller negativt i Forsøgene uden organisk Stof, forslaaer heller ikke til at forklare den iagttagne Berigelse af Jorden med Qvælstof. Efter Schlœsing tilfører saadant Støv Jorden kun $\frac{1}{415}$ af den Mængde Qvælstof, som Luftens Ammoniak vilde tilføre den, hvis den blev fuldt absorberet som af en suur Overflade. I Forfatternes Forsøg vilde det kun give en Forklaring for $\frac{1}{450}$ af det Total-Qvælstof, som gjennemsnitligt blev bundet af den nøgne Jord.

Heraf følger, at Berigelsen af Jorden med Qvælstof, som det ved Forsøgene er bleven godtgjort, kun kan forklares derved, at Luftens frie Qvælstof directe er bleven bundet af Jorden med de organiske Stoffer som Mellemled.

Efter Offenliggjørelsen af de første af de ovenomtalte Undersøgelser i 1888 er Problemet angaaende Omdannelsen af Luftens Qvælstof til organisk Qvælstof ved Agerjorden og Planterne bleven levende belyst, om end ikke løst i alle Tilfælde.

*Bindingen af Luftens Qvælstof ved visse Planter* er nu almindeligt antaget. Iagttagelsen for to Aar siden af Knuder paa Leguminosernes Rødder og Opdagelsen af de Bakteroider, der findes i dem, har ført til en næsten fuldstændig Forklaring af denne Binding. Det fremgaaer af Arbeider af *Bréal, Hellriegel* og *Wilfarth* samt af *Laurent*, at Knuderne ere parasitiske inoculable Svulster, og at de lavere Organismer, som fremkalde dem, med deres Værts Rødder danne en virkelig Eenhed eller Symbiose, der synes at være den nødvendige Betingelse for Qvælstoffets Binding ved Planterne. Man forstaaer derfor, at denne Binding ikke har kunnet iagttages af Boussingault, da han arbeidede med glødet Sand.

Nyligt har *Th. Schlœsing* (fils) og *Laurent* udført en vigtig Række Forsøg i *lukkede Beholdere*, ved hvilke de, før og efter Forsøgene have bestemt ikke alene Qvælstoffet i Jordbunden og Planterne, men ogsaa Qvælstoffet i den begrændsede Atmosphære, hvori de levede (Compt. rend. Bd. 111, S. 750 og Bd. 113, S. 776). Ved denne Fremgangsmaade, der indeslutter baade Prøve og Contraprøve og fuldstændigt tilfredsstiller Tanken, have de godtgjort, at det frie Qvælstof forandres til organisk Qvælstof af Ærteplanter, der voxede i en reent mineralsk Jordbund, som blot, efter stedfundet Glødning, var

bleven tilsat med Brudstykker af Leguminosernes friske Knuder. I tilsvarende Jordbund, som ikke var tilsat med Bakteroiderne, fandt Qvælstoffets Binding ikke Sted. De godtgjorde endvidere, at Havre (en Græsart), Karse, Sennop (Korsblomstret) og Spergel (Caryophyllacee) under samme Betingelser, som tilfredsstille Leguminoserne, ikke binde Qvælstoffet.

Den Rolle endeligt, som de lavere Alger spille og hvis Vigtighed Gautier og Drouin allerede i 1888 have erkjendt, er ligeledes bleven bekræftet af Schlœsing og Laurent. De have dog blot indskrænket sig til Godtgjørelsen af, at Nærværelsen af lavere chlorophyllholdige Planter begunstiger Bindingen af Atmosphærens Qvælstof, uden at de, som Gautier og Drouin, ere gaaede ind paa en Tydning af Maaden, hvorpaa de virke.

Paa den anden Side har *Assimilationen af det frie Qvælstof ved den nøgne Jordbund* været Gjenstand for meget levende Strid.

I en Række med stor Nøiagtighed udførte Forsøg har nyligt *Schloesing (père)* undersøgt talrige Prøver naturlig Jord, Kaolin, Sand, kalkholdig Jord, sandet og leeret-sandet Jord, der havde tjent eller ikke havde tjent til Cultur af Leguminoser, (Compt. rend., Bd. 106, 107 og 109). Han har plantet dem snart i aflukkede Rum, snart i lange, rummelige Beholdere (allonges), som gjennemstrømmedes af Luft, snart i fri Luft. Han har analyseret Jordbunden og den omgivende Atmosphære ved Begyndelsen og ved Enden af hvert Forsøg. Herefter udtaler han, at det ikke i noget Tilfælde er bleven godtgjort, at der blev bundet frit Qvælstof af Jorden i Mængder, som overskred Feilgrændserne ved de anvendte analytiske Methoder.

Paa den anden Side har *Berthelot* (Compt. rend. Bd. 107 og 108, s. ogsaa Annales Chim. Phys., April 1889) forfulgt og varieret sine Forsøg over samme Gjenstand og er kommet til modsatte Resultater. Han tog tre forskjellige Jordsorter, lerede og svagt kalkholdige, saaede i hver *6 Leguminose-Arter* (Lupin. Vikke, Kløver, Luzerne o. a.), *idet han drog Omsorg for at arbeide comparativt paa de samme nøgne Jordarter.* Han arbeidede under *fire forskjellige Betingelser,* nemlig 1, i fri Luft, men under Dække; 2, i hermetisk lukkede Klokker à 45 Litre; 3, i lignende Klokker, som dagligt bleve langsomt gjennemstrømmede af 50 L. Luft, som var befriet for Ammoniak og Støv, og hvor man hver Dag tilledede 1 Liter Kul-

syre; 4, endeligt udsaaede han Mikrober, der kunde antages skikkede til at binde Qvælstof i de tre nævnte Jordsorter, der til Sammenligning bleve anvendte i naturlig og i steriliseret Tilstand og som bleve anbragte i lukkede Beholdere. Der blev udført over 60 Forsøg.

Af disse Forsøg har Berthelot draget den Slutning, at i de af ham gjorte Forsøg og med de af ham benyttede Jordarter har der stadigt fundet Binding af Qvælstof Sted, saavel i hermetisk lukkede Beholdere, som under Dække og i fri Luft; med nøgen Jord (to Tilfælde undtagne), saavelsom ved Nærværelsen af Leguminoser.

Om disse Resnltater har der reist sig Discussioner mellem Berthelot og Schlœsing (i Anledning af deres tilsyneladende modsigende Iagttagelser (Compt. rend., Bd. 106 og 109.)

Betragter man kun selve Facta, er det ubestrideligt, at Binding af frit Qvælstof ikke har fundet Sted paa Schlœsings Jordsorter og under netop de Betingelser, hvorunder han arbeidede. Men disse negative Resultater gjaldt kun for de experimentale Betingelser, som Schlœsing har realiseret; ligesom Boussingault's Experimenter kun viste Bindingen af Qvælstof ved Leguminoser kun i calcineret Jord.

Ikke desto mindre staaer det fast, at, ved Berthelots og de her refererede Forsøg af Gautier og Drouin, under gunstige Betingelser *Jorden binder Luftens frie Qvælstof uden Mellemkomst af høiere Planter.*

Det kan ogsaa antages, at man nu, paa Grundlag af samtlige foreliggende Beviisligheder kan danne sig den rette Forestilling om Gangen i dette vigtige Phænomen. Seer man saaledes bort fra Jernets og Jernforbindelsernes Rolle, hvorpaa der allerede er insisteret tilstrækkeligt, skal der saaledes gjøres opmærksom paa, at Jordens Berigelse med Qvælstof paa eengang er betinget deels af Jordens Løsning og Udluftning til større Dybde, deels af Nærværelsen af ternære humusagtige og iltelige Stoffer, og endeligt af Mellemkomsten af de Mikroorganismer, som Berthelot har antydet allerede 1885.

Disse tre Elementer, Luftens Ilt, ternære organiske Stoffer og organiserede Fermenter, ere samtidigt virksomme i Agerjorden. *Pasteur* har ofte insisteret paa den Kjendsgjerning, at Iltens Forening med de tilsyneladende meest iltelige organiske Stoffer, saasom Blod, Urin, Træ, foregaaer meget lang-

somt og snart standser, naar Mikrober mangle (Compt. rend. 20. April 1863). Denne Iltning foregaaer derimod hurtigt og varer ved, naar disse Stoffer paavirkes af de lavere Organismer, som vegetere i Jorden. I dette Tilfælde som ved Iltning af Alkohol ved Mycoderma aceti maa man ikke miskjende, at aërobe Mikrober give Ilten, som de overføre paa den organiske Substans, en særegen Activitet. Denne Activitet kan sammenlignes med den, som man iagttager ved den langsomme Iltning af Phosphor i Luften, ved Iltning af Platinsvamp i Kulden ved stærkt fortyndet Natron, ved Iltning af Æther o. desl., som er ligesaa mange Tilfælde, hvor, paa Grund af den supplementære Energi, der udvikles ved at det meest iltelige Stof angribes, det omgivende Qvælstof i ringe Mængde og ved almindelig Varmegrad, omdannes til Nitrit og Nitrat.

Hvor ringe end den Mængde Qvælstof er, der paa Grund af Humussens mikrobiske Iltning bindes paa den angivne Maade, bliver den strax omdannet til en sammensat Forbindelse af Agerjordens Mikroorganismer.

Dybt nede i Jorden, paa ufuldkomment udluftede Steder i Jorden ville Anaëroberne senere udvikle dette Qvælstof i Form af Ammoniak eller analoge Stoffer, eller maaskee endog som frit Qvælstof. Denne Deel af Qvælstoffet, som Jorden har beriget sig med paa Luftens Bekostning, vilde tabes i Atmosphæren eller blive nitreret og bortført af Drainvandet, hvis ikke Algerne i Overfladen, Planterne og, uden Tvivl, flere lavere endnu ikke bestemte Organismer, virkede med til, som vi have seet, til at binde dette Salpetersyre-, Ammoniak- eller Amidqvælstof i deres Væv eller omdanne det til complexe Qvælstofforbindelser, hvoraf de bygge deres Celler. (*Bull. soc. chim.*, Bd. 7, S. 53—69 og 84—97.) A. T.

**Fabrikation af Phosphor ved Elektrolyse** udføres af *Readman & Parker*. *Parker* arbeidede først paa en Simplificering af den gjængse Methode og overbeviste sig derved om, at de naturlige Phosphater, der benyttes til Fabrikation af Superphosphater, saavelsom det saakaldte Redonda-Phosphat, som er phosphorsuur Leerjord, kunde gjøre samme Nytte som Kalkphosphat, naar der blev tilsat de rette Flusmidler. Derved kom de ogsaa ind paa at forsøge Elektrolyse, der gav saa lovende Resultater, at de contraherede med den bekjendte

Aluminiumfabrik Cowles and Co. i Milton ved Stoke on Trent om i visse Timer om Dagen at benytte hele dens elektriske Energi og en Deel af Værket. Dets Dynamo kunde levere en Strøm af 5000 Ampère med Spænding 50—60 Volt. Elektroderne bestaae af et Bundt af 9 Kulstænger, befæstede i et Støbejerns-Hoved, som ved Kobberstrimler er forbundet med Ledningstraadene.

De elektriske Ovne ere Kummer af ildfast Steen af Dimensioner 60 × 20 × 36 Tommer (engl.). Elektroderne førtes ind gjennem Rør paa begge Sider, og de kunde skrues op og ned. Gjennem denne Ovn blev hele den disponible Strøm sendt, og som Raamateriale blev benyttet Magnium-, Aluminium- eller Calciumphosphat uden nogen Tilsætning; thi kun naar Phosphoret kunde indvindes directe, vilde den elektrolytiske Methode være billigere. Det viste sig ved Arbeidet, at Varmen var meget ujevnt fordeelt og nogle Steder var saa stærk, at al Ilt blev uddrevet af Raamaterialet, saa at der dannedes Legeringer af Jern, Aluminium og Calcium med mere eller mindre Silicium og Phosphor.

*Parker* sluttede sig senere sammen med *Readman*, der arbeidede i samme Retning, og anlagde i Nærheden af Wolwerkompton en Fabrik med 3 Babcock-Wilcox Dampkjedler à 160 Hestekraft. En Dampmaskine (Triple-Compound) er indrettet paa med 300 Omdreininger i Minutet og 80 Kgr. Damptryk uden Condensation at give 700 indicerede Hestekræfter. Dynamoen (Elwell-Parker) giver en Vexelstrøm af 400 Kilowatt = 536 ind. Hkr. Hjælpestrømmen leveres af en lille Maskine, hvis Strøm er af 90 Ampère og 250 Volt ved 800 Omdreininger. 60—70 Volt benyttes af Vexelstrømmaskinen, Resten tjener til elektrisk Belysning og Accumulatordrift.

Der arbeides paa følgende Maade. Strømmen ledes gjennem Raamaterialierne i Ovnen og de bortgaaende Dampe fortættes i Kobbercondensatorer, af hvilke den første omgives af hedt, den anden af koldt Vand. Slaggen slippes ud ad et Hul ved Bunden og frisk Materiale fyldes paa foroven. Denne Drift kan holdes uafbrudt Dage igjennem.

Chargen kan indeholde indtil 15 Proc. Phosphor, og Slaggen veier halvt saa meget som de anvendte Materialier og indeholder endnu 1 Proc. Phosphor, hvilket viser, hvor fuld-

kommen Processen er. Raaphosphoret, der er temmelig reent, raffinerer man dog paa sædvanlig Maade.

Ovenstaaende Meddelelser bleve givne i et Foredrag, som blev holdt i »Philosophical Institution« i Edinburg. I en paafølgende Discussion oplystes, at Thomasslagge ikke kunde benyttes, da næsten alt Phosphor dannede Phosphorjern med et Indhold af 23—24 Proc. Phosphor, svarende til $Fe_2P_3$; det er en staalgraa, haard og meget sprød Masse af krystallinsk Brud, er letsmeltelig, ganske uopløselig i Saltsyre og Salpetersyre, men opløses efterhaanden i Svovlsyre. — Vanskelighederne som Følge af Temperaturvariationerne i Ovnen bleve hævede ved Formindskelse af Ovnen. — Chamottestenene angribes ikke saa stærkt, da Heden concentreres mellem Polerne. — Et Forsøg viste, at der af 16,6 Dele Phosphor i Slaggen gik 2,3 D. tabt som Phosphorjern, saa at 86 Proc. af Phosphoret gaaer over i Condensationsapparaterne. *(Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 284, S. 115 efter *Journal soc. chem. industry).* A. T.

**Elektrisk Guldskilning.** *G. W. Maynard* beretter om den af *Moebius* indførte Skilning af Sølv fra Guld, som nu anvendes flere Steder i Nordamerika. I Pinos altos (Chihuahara) præsterer Anlæget 100—125 Kgr. i Timen. Det bestaaer af en Kasse 3,6 M. lang, 0,6 M. bred og 0,5 M. dyb, som er deelt i 7 Celler og tættet med Gummi. I hver Celle findes 4 Kathoder af Fiintsølv og 6 Anoder af det guldholdige Sølv, som skal skilles, de sidste omgivne af Sække til Optagelse af de Metaller (Guld, Platinmetaller, Antimon, Bly som Blyoverilte o. fl.), der skille sig ud ved Sølvets Opløsning. Sølvet, der skiller sig ud i træformet Forgrening, fjernes uafbrudt fra Kathoden ved vandrende Børster og Skrabere, hvilket er ubetinget nødvendigt for Arbeidets Gang. Cellernes samlede Indhold, undtagen Vædsken, kan ved Tridseværk løftes nd, hvorved Rensningen lettes. Som Elektrolyt tjener en med Salpetersyre tilsat Opløsning af Kobber- og Sølvnitrat. Anodernes Kobber gaaer over i Opløsning, men fældes ikke med, hvorfor det ophober sig i Elektrolyten, som derfor maa fornyes af og til. Den brugte Opløsning kan regenereres, dog har det i nævnte Anlæg viist sig mere fordeelagtigt at benytte den ved Amalgameringen.

Processen arbeider meget tilfredsstillende, da der hverken

tabes Metal eller Syre, ikke optræder skadelige Gasarter, og der kun kræves faa Arbeidere og ringe Maskinkraft. Det indvundne Sølv har efter Indsmeltning et Indhold af 999 til 1000 Tusindedele. Guldet renses ved Omsmeltning for Bly og andre Ureenheder. Den elektriske Strøms Styrke er 170 Ampère og Spændingen 8 Volt.

Anlægsomkostningerne ere ringe; Kathoderne have en Sølvværdi af c. 4000 Mark (tydsk), og hele Anlæget koster, Kathoderne medregnede, c. 25 000 Mark.

Processen blev først anvendt i Kansas City, anvendes endvidere i Pittsburgh og er under Installation i St. Louis. (*Ch. Zeitung, Rept.*, 1891, S. 204 efter *Eng. and Morning Journal*, 1891, Bd. 51, S. 556.) A. T.

**Fabrikationen af Chlor efter Deacon's Methode.** Saltsyren, der leverer os Chlor, er i Tidernes Løb, særligt ved Nedgangen i Fabrikationen af Leblanc-Soda, blevet et Product af stigende Betydning, medens man i tidligere Tider ofte kun søgte at blive af med den paa den mindst generende Methode. Den oprindelige Methode, Behandling af Bruunsteen med Saltsyre, gav som bekjendt theoretisk kun Halvdelen af Saltsyrens Chlor i fri Tilstand, og i Praxis faaes kun 40 Proc., medens af de øvrige 60 Proc. de 15 efter Behandlingen ere tilstede som fri Saltsyre, og 5 Proc. findes i det Slam, der bliver tilbage. Da *Weldon* indførte sin epokegjørende Fremgangsmaade at gjenopfriske det ved Chlorudviklingen dannede Chlormangan til høiere Manganilter, stillede Forholdet sig endnu ugunstigere, idet Manganet er tilstede i Forbindelse med Baser (Kalk, Manganforilte), som Manganit, hvilke Baser ligeledes kræve Saltsyre. Man antager, at der her kun vindes 33 Proc. af Saltsyrens Chlor, idet 24 Proc. bindes af Baserne, medens 10 Proc. bliver tilbage i Apparatet. Hans Methodes Betydning laae i Besparelsen af Bruunsteen, som for Englands Vedkommende i sin Tid beregnedes at udgjøre 12½ Million Kroner aarligt.

Ved *Deacon*'s Methode meente man at nærme sig Idealet, idet Saltsyren (i dampformig Tilstand) decomponeres af Luftens Ilt, saa at hele Chlormængden skulde frigjøres under Dannelse af Vand: $O + 2HCl = H_2O + Cl_2$. Processen foregaaer ved c. 450° under Varmeudvikling, idet der ved Decompositionen

af 1 Molecul Vand i dampformig Tilstand udvikles 57000 Calorier, medens Decompositionen af 2 Mol. luftformig Chlorbrinte kun kræver 44000. Temperaturen stiger derfor stærkt ved Reactionens Indtræden, saa at, hvis Apparatet har Varmegraden 360—380°, naar Blandingen sendes ind, vil Varmegraden hurtigt stige til 450°. Fremgangsmaaden er derfor økonomisk i Retning af Forbrug af Brændsel.

Derimod er Decompositionen langtfra fuldstændig. For det første kan man ikke bruge Chlorbrinteblandingen fra Calcineerrummet, som udgjør $\frac{1}{3}$ af den hele Mængde. Dernæst er Blandingen fra Panden meget fugtig, idet den gjennemsnitligt kan siges at bestaae af 50 Rumfang Chlorbrinte, 25 Vand og 25 Luft. Den maa derfor tørres ved Afkjøling, hvorved $\frac{1}{10}$ af Chlorbrinten fortættes til Saltsyre af 21—24° B., og den resterende Deel af Blandingen fortyndes yderligere ved Indsugning af Luft, saa at Blandingen ved sin Indtrædelse i Decompositionskamret bestaaer af 1 Rfg. Chlorbrinte og 3 Rfg. Luft. Den kommer her ved høi Temperatur i Berøring med Fyldematerialet, som er Leerkugler, imprægnerede med Kobbervitriol, og ved en endnu ikke forklaret Medvirkning af sidstnævnte Salt finder Decompositionen Sted. Denne er dog ufuldstændig, idet den udtrædende Blanding bestaaer (i 100 Rfg.) af 8 Chlor, 9 Chlorbrinte, 8 Vanddamp, 75 Luft. Blandingen maa derfor ved Fortætning, Vaskning og Tørring befries for Syren og Vandet, og derefter har man en Blanding af c. 10 Proc. Chlor og 90 Proc. Luft, som dog ved indsuget Luft fortyndes yderligere, saa at der kun bliver 5—7 Proc. Chlor i Blandingen.

Beregningen giver nu, at af 100 Kgr. Chlorbrinte fra Panden faaer man kun de 60 Kgr. omdannede til frit Chlor. Da Panden kun giver $\frac{2}{3}$ af den hele Chlorbrintemængde, bliver virkeligt kun 40 Proc. omdannet. Dette er altsaa gunstigere end Weldon's 33 Proc.; men paa den anden Side er Chlorluften stærkt fortyndet. De manglende 60 Proc. ere dog ikke tabte som Chlorcalcium o. desl., men haves som Saltsyre, der ved Fordampning atter kan give Chlor o. s. fr.

Hvor meget af den Chlorbrinte, som træder ind i Decompositionskamret, der spaltes til frit Chlor, afhænger af, hvor frisk Fyldematerialet er. Naar det er ganske frisk og Apparatet er godt construeret, kan 88 Proc. af Chlorbrinten og

maaskee mere blive decomponeret; men Procenten aftager efterhaanden og kan tilsidst dale til 25 Proc. eller endnu lavere. For at undgaae et saadant uegalt Arbeide, har man deelt Apparatet i Sectioner, hvis Fyldemateriale fornyes efter Tour, og det er paa denne Maade, at man opnaaer at faae en gjennemsnitlig Nyttevirkning af 65—66 Procent.

Ved en lignende Beregning har Calcineerrummet, hvis Gasblanding gjennemsnitligt indeholder kun 20 Rfg.-Proc. Chlorbrinte, foruden 40 Proc. Vanddampe og 40 Proc. Luft, oplyses, at der fortættes 40 Proc. af Syrerne til en Styrke af 22—24° B. (indeholdende kun 3—5 Proc. Svovlsyre). Af de tilbageværende 60 Proc., der her komme i Apparatet, fortyndede med 3 Gange saa meget Luft som for Panden (altsaa 9 Rfg.), decomponeres i Apparatet ligesom for de $\frac{2}{3}$, og den undvigende Gas behandles som før.

Beregningen giver da, at naar Sulphatovnens to Dele, Panden og Calcineerrummet, begge ere forbundne med Deacon's Apparat, 52 Proc. af den hele Mængde Chlorbrinte decomponeres, medens Resten fortættes. Nyttevirkningen er altsaa større end for de ældre Methoder; den stærke Fortynding kan der raades Bod paa ved en særegen Construction af Sulphatovne, som foreslaaet af *Laurent*.

Det er af en anden Grund, at man har maattet vrage Gassen fra Calcineerrummet, nemlig dens betydelige Indhold af Svovlsyre og af Svovlsyrling, som iltes af Chloret til Svovlsyre; af disse Syrer indeholder Gassen, naar den træder ind i Apparatet, 2 Procent efter Rumfang. Svovlsyren svækker hurtigt Fyldmaterialets Virkning, ikke fordi den decomponerer Kobberchlorid til Kobbersulphat (thi dette sidste Salt blev netop benyttet af Deacon), men fordi den formindsker Fyldmaterialets Porøsitet ved at gaae i Forbindelse med dets Kalk, Jerntveilte og Leerjord.

*Laurent* havde nu den heldige Idee at vaske Gassen i et Taarn med concentreret Saltsyre, som optager al Svovlsyre; Svovlsyrlingen gaaer dog uhindret igjennem. *J. Kolb* har derimod benyttet sig af Hargreaves' Reaction, at Sulphat dannes, naar Svovlsyrling, Ilt og Vanddampe i Forening virke paa Kogsalt ved høi Varmegrad. I Deacon's Apparat reserveres da et med Saltbriquetter fyldt Rum, som Gasblandingen allerførst passerer. Her bindes Svovlsyre og Svovlsyrling, og der fri-

gjøres en ækvivalent Mængde Chlorbrinte under kjendelig Varmeudvikling; tillige dannes her allerede noget Chlor, ved Passagen gjennem den porøse Saltmasse. Efter nogen Tids Forløb fornyes Saltbriquetterne, og de brugte, der kun deelviis ere omdannede til Sulphat, benyttes i Sulphatovnen, hvor Resten af Kogsalt decomponeres.

Det omtalte Kammer kan ogsaa anbringes umiddelbart ved Sulphatovnen, saa at Gassen ankommer med hele sin Varme og uden at være fortyndet med mere Luft. Det kan opvarmes ved et særskilt Ildsted. Her er dog den Mislighed, at Blandingen bagefter atter skal afkjøles i det Øiemed at faae Vanddampen fortættet og. inden den træder ind i Deacon's Apparat, paany skal ophedes. Praxis har endnu ikke afgjort, hvilken Construction er den bedste.

Installationen er, med samme Production, ikke væsenligt dyrere end for Weldon's Apparater; Deacon's koster mindre Vedligeholdelse, Arbeidskraft og Brændsel.

En Hovedindvending, som jevnligt gjøres, er, at Chlorgassen er stærkt fortyndet; men den er ikke af væsenlig Betydning, da man kan fabrikere stærk Chlorkalk selv med Gas, der kun indeholder 2 Proc. Chlor. . *(Bnll. soc. d'enc.*, 1892).

A. T.

**Concentrering af Svovlsyre i blandede Støbejern-Platin-Apparater;** af *Scheurer Kestner*. Svovlsyrens Afdampning til Styrken 66° B. udføres deels i Glas, deels i Platin. Glasapparaterne ere billige at anskaffe, men bruge meget Brændsel, da de maae opvarmes indirecte for ikke at springe, hvorfor de kræve meget Brændsel. Platinapparaterne ere oekonomiske i sidstnævnte Henseende, ere lette og behagelige at arbeide med, men corroderes af Syren, hvilket har sin Betydning ved et saa kostbart Metal.

Man har derfor allerede i en Aarrække forsøgt st anvende mindre kostbare eller mindre skrøbelige Apparater, og er tyet til Støbejern, Porcellain (og selv Bly, i Henhold til et af *Kessler* 4. Decb. f. A. udtaget Patent). Dette er ogsaa en Følge af det stigende Brug af Svovlsyre af stor Styrke, idet Tabet af Platin staaer i directe Forhold til Syrens Concentration. som Scheurer-Kestner har godtgjort allerede i 1875.

Man har tænkt paa Støbejern, som modstaaer Syren desto

bedre, jo stærkere den er, medens det omvendte er Tilfældet med Platinet. Støbejerns-Apparater have i visse Tilfælde givet gode Resultater; men faaer i dem let Syre af 97½ Proc.; men de arbeide intermitterende istedetfor continuerligt; Nødvendigheden af at sænke hele Apparatet i Ildstedets Flamme og at forsyne det med Syre, som allerede er deelviis concentreret, foreger Brændselforbruget.

Man har ogsaa tænkt paa Porcellain, som først synes at være anvendt af *Adams* i Amerika (Bull. soc. ind. de Rouen, 1889, S. 314). I Frankrig har *Négrier* Patent paa et Apparat, bestaaende af trappeformigt opstillede Skaaler.

Bestræbelserne have faaet en yderligere Impuls i Platinets stigende Priis. Nyt Platin, som i mange Aar har kostet 1100—1250 Francs, er pludseligt steget i Priis, uden Tvivl som Følge af Speculation, til 2600 Fr. For Øieblikket er Prisen faldet til 1600 Fr.

Sch. Kestner har experimenteret med Apparater, som han meente maatte forene Fordelene ved Anvendelse af Støbejern og af Platin, uden at frembyde de tilsvarende Mangler; han havde tænkt i dette Øiemed at combinere de to Metaller saaledes, at Platinet ophørte at blive benyttet i det Øieblik, da Syren begyndte at angribe det, og blev erstattet af Støbejern paa det Tidspunct, hvor dette ikke vilde blive angrebet. Hans første Forsøg begyndte i 1888 og ere siden blevne fortsatte. Omtrent samtidigt skred en amerikansk Fabrik, efter Adams, til analoge Forsøg, idet den anvendte en Platinkjedel med en Støbejernskjedel. Denne sidste maatte sænkes heelt ned i Forbrændingsproducterne og havde i denne Henseende den Slags Apparaters Feil; den blev fødet fra Platinkjedlen.

De Apparater, som Sch. Kestner senere har construeret, tilhøre to forskjellige Systemer. Det ene bestaaer simpelthen i, at der istedetfor Platinkjedlen paa et almindeligt Platinapparat anbringes en Støbejernskjedel, altsaa forsynet med en Hat at Platin; i det andet anvendes Kessler's bekjendte Skaaler, saaledes at den første er af Platin, den anden af Støbejern. Endvidere anvendes ogsaa en Combination af de to Systemer, idet Apparatet dannes af to Kessler's Platinskaaler, der anbringes foran et Apparat af Desmoutis's Construction med Bund af Støbejern. Dette sidste Apparat giver de bedste Resultater. Man faaer i samme, uden overdreven Slid af Platin,

Svovlsyre af 97½ Proc. En Combination af to Desmoutis-Kjedler, den første med Platinbund, den anden med Bund af Støbejern, vilde være udmærket, men naturligviis veier Platinet i dem mere end ved det blandede Kessler-Desmoutis Apparat.

En stor Vanskelighed er det at faae tæt Forbindelse mellem Støbejern og Platin eller, i Kessler's Apparater, mellem Støbejern og Bly. Den er i de to Tilfælde bleven overvundet ved combineret Anvendelse af Platin, Støbejern, Bly, forenede ved en Kitning med Asbest; Detaillerne heraf kunne vanskeligt forklares uden Tegning.

Platin-Vægten, som for eet af Apparaterne før Forandringen var 56,5 Kgr., sank til 28,5 Kgr., uden Formindskelse i Productionsevnen. Paa den anden Side er Sliddet paa Platinet i den første Skaal (Forsynings-Skaalen) bleven stærkt formindsket; Støbejernsskaalens Slid har i et første Forsøg med 141 000 Kgr. Syre været 10 Gr. Jern pr. 100 Kgr. Syre, og i et andet med 360 000 Kgr. Syre 12,5 Gr. Det er bekjendt, at der ved Concentration af Syre af stor Styrke i Platin ved Slid tabes flere Gram af dette Metal pr. Ton conc. Svovlsyre.

Anstillede Forsøg have viist, at Syren af 95 Proc. bedst lader sig fabrikere i Støbejerns-Apparater med Kessler's Klokker. Svagere Syre angribe Støbejern; Syre af 94 Proc. er altid uklar. Ved stærkere Syre angribes Blyklokkerne, da Destillatsyren bliver stærkere. I Apparater efter System Desmoutis med Bund af Støbejern kan man uden Ulemper gaae til 97,5 Proc. Det er forøvrigt bekjendt, at ophedet Støbejern angribes desto mindre af varm Syre, jo stærkere denne er.

(*Bull. soc. chimique,* [3], Bd. 7, S. 196; 1892.)

A. T.

**Om Kulstofs Indvirkning paa Alkalisulphater, naar Kiselsyre er tilstede, og Anvendelser deraf i Glasfabrikationen.** Som bekjendt benytter man ved Fabrikation af Glas som af Vandglas svovlsuurt Natron, hvis Decomposition ved Kiselsyre man befordrer ved Tilsætning af Kulstof. Forklaringen heraf har man givet Udtryk i følgende Formler, hvor *R* betyder Alkalimetallet:

$$2R_2SO_4 + C = 2SO_2 + CO_2 + 2R_2O$$

eller $$2R_2SO_4 + 2C = 2SO_2 + 2CO + 2R_2O.$$

*Scheurer Kestner* har nu undersøgt Forholdet nærmere

og oplyst, at Formlerne vel angive Slutningsproductet for Svovlet rigtigt, men det er ikke givet, at dette Product er dannet i selve Glasmassen uden Mellemkomst af den Ilt, der altid findes i Brændslets Forbrændingsproducter. Han havde ogsaa iagttaget, at medens den sidste Ligning krævede 8,4 Dele Kulstof for 100 Natriumsulphat, kræves der 12 Dele, naar man arbeider i lukkede Beholdere, og endnu mere, naar der arbeides som sædvanligt i en Glasovn. Han prøvede derfor at sammensmelte forskjellige Blandinger af Natriumsulphat, Trækul og Sand (fra Fontainebleau) i hermetisk lukket Digel, fra hvis Laag de luftformige Producter bortledes og opsamles. Han brugte tre Blandinger, der for 50 Dele Sulphat og 50 Dele Sand indeholdt resp. 4,5, 6 og 8 Dele Trækul. I alle Tilfælde optraadte fra Reactionens Begyndelse til dens Slutning hvide tunge Dampe uden Lugt eller med den eiendommelige Hepar-Lugt, og Svovl afsatte sig i tynde, gule, elastiske Lag paa Rørets Sider og paa Kjøleapparatets indvendige Flade. Den bortgaaende Gasblanding indeholdt i de tre Tilfælde

| | 1. | 2. | 3. |
|---|---|---|---|
| Kulsyre | 85,5 | 79,1 | 73,0 |
| Kulilte | 14,5 | 20,9 | 27,0. |

I første Forsøg var noget Svovl blevet tilbage. Decompositionen kan udtrykkes ved nedenstaaende Ligning (som for Natriumsulphat kræver 14,8 Kulstof for 100 Dele Sulphat):

$$3Na_2SO_4 + 6SiO_2 + 5C = 3S + 4CO_2 + CO + 3(Na_2O, 2SiO_2).$$

Det er dog kun en tilnærmet Formel, som giver Slutningsreactionen. Den er mere sammensat, idet ifølge *Berthelot* i Rødglødhede Svovlsyrling indvirker paa Kulstof under Dannelse af Kulstofoxysulphid. Men ved den Varmegrad, som kræves til Fremstilling af Silicat, adskilles Kulstofoxysulphidet i Svovl og Kulilte, og Svovlkulstoffet omdannes i Nærværelse af den Ilt, som Svovlsyren giver, til Svovlsyrling og Kulsyre. Ingen af de to Stoffer findes derfor i de Gasarter, der udvikle sig ved Tilberedning af Silicat.

Man kan derfor antage, at følgende Reactioner finde Sted ved Tilberedning af et Silicat. Kiselsyren decomponerer deelviis Natriumsulphatet, men Svovlsyreanhydridet destrueres strax til Svovlsyrling og Ilt. Kulstoffet vil ved at reagere paa disse første Decompositionsproducter med dem danne en Blanding af forskjellige Forbindelser (Kulstofoxysulphid, Svovlkulstof, Kul-

ilte og Kulsyre), der tilsidst spalte sig i Svovl, Kulsyre og Kulilte.

At nævnte Reactioner foregaae ved de to forskjellige Varmegrader, har Kestner godtgjort experimentalt ved i en Digel som beskrevet at lede Svovlsyrling i en langsom Strøm gjennem Kulpulver, som fyldte Diglen heelt.

De to Phaser i Vexelvirkningen mellem Svovlsyrling og Kulstof kunne fremstilles ved følgende Formler:

$$4SO_2 + 9C = 6CO + 2COS + 6CS_2$$

$$6CO + 2COS + CS_2 + 2SO_2 = 6CO + 3CO_2 + 8S.$$

Naar der tillige er Sulphat tilstede, vil dette give Svovlsyrling og Ilt, og denne sidste vil danne noget Kulsyre.

Naar der ved Præparation af Vandglas eller Glas tilsættes et Overskud af reducerende Kul, vil en Deel af Sulphatet danne en ringe Mængde Sulphid, hvilket ogsaa er kjendt af Practikere, medens Overskudet af Kulstof indesluttes af Silicatet. (*Bull. soc. chim.*, [3], Bd. 8, S. 190; 1892.) A. T.

**Om den kobberrøde Glasur.** *Seger* deler ikke den Anskuelse, som *Lauth* og *Detailly* have udtalt (d. T. 1890, S. 56) i Overeensstemmelse med *Ebel* (d. T. 1877, S. 304), at den kobberrøde Glasurs Farve skyldes metallisk Kobber, der er opløst i Glasuren, ligesom Guld kan være det. Hans Erfaring, støttet paa flere hundrede Forsøg, gaaer ud paa, at Farven skyldes Kobberforilte, eftersom der kræves en afvexlende reducerende og iltende Flamme.

Ved hans Forsøg blev en Glasfritte sammensat af 0,5 $Na_2O$, 0,5 $CaO$, 2,5 $SiO_2$, 0,5 $Pb_2O_3$, der smeltede let ved Sølvets Smeltepunct (c. 950°) revet sammen med 1 Proc. $CuO$ og i en Platindigel i en Atmosphære af Brint eller Kulilte glødet ved 400—500°. Efter Afkjøling var Massen hoist frittet og havde rød Farve af metallisk Kobber, som var dannet ved Reductionen. Ved videre Opvarmning i Brintstrøm, omtrent ved Sølvsmeltehede, forsvinde de metalliske Lameller i det smeltede Glas og istedetfor den røde Farve optræder en grønliggraa.

Pulveriseres nu dette Glas og blandes det med en Glasfritte af samme Sammensætning, hvor dog $CuO$ er erstattet af en ringe Mængde af et iltende Stof, c. 1 Proc. $Fe_2O_3$, $SnO_2$ eller $CaSO_4$, saa vil Blandingen, naar den smeltes *i en Luftstrøm*, antage en smuk rød Kobberfarve.

Seger forklarer dette saaledes, at de iltende Stoffer i den kobberfrie Glasur ilter det i Glasset opløste, sortfarvende Kobber til $Cu_2O$ efter Formlerne:

$$2Cu + Fe_2O_3 = Cu_2O + 2FeO$$
$$2Cu + SnO_2 = Cu_2O + SnO$$
$$2Cu + SO_3 = Cu_2O + SO_2.$$

I sidste Tilfælde optraadte ogsaa Svovlsyrling.

Seger beskriver et lignende Forsøg med en Blanding af $\frac{3}{4}$ Porcellainsglasur ($0{,}3\,H_2O$, $0{,}7\,CaO$, $0{,}5\,Al_2O_3$, $4SiO_2$) og $\frac{1}{4}$ af ovennævnte Glasur, hvilken først fritter ved c. 1000°. Her kunde Luften alene bevirke Iltningen, men den røde Farve forsvinder og giver Plads for en grøn, der skyldes $CuO$, naar Iltningen vedbliver.

Denne Glasurblanding forholdt sig ganske analogt ved Brænding af Porcellain, som var glasseret dermed. Han fik et smukt Rødt, naar han brændte reducerende ved Sølvsmeltehede og til Slutningen brændte afvexlende iltende og reducerende resp. 2 Minuter og 5 Minuter. Naar Glasuren først er rød, holder den sig ved godt iltende Flamme 5—6 Timer uden Forandring af Farve.

En saadan nøiagtig Regulering af Flammen naaes ikke ved Fyring med Steenkul, derimod ved Pultfyring med Træ. Ved at aabne for Luftaabningerne nedenfor Brændselleiet, kan man næsten øieblikkeligt gaae over fra reducerende til iltende Flammer.

Om Kobberiltets Mængde siger Seger, at 5—6 Proc. er for meget, 0,5—1 Proc. det rette Maal. Med et Indhold af 0,5 Proc. $Cu_2O$ er den røde Glasur heelt uigjennemsigtig, derimod heelt gjennemsigtig ved et Indhold af 0,10—0,15 Procent. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 284, S. 186 efter *Thonindustriezeitung*, 1890.) A. T.

**Nyheder i Industrien for spiselige Fedtstoffer,** af *J. Møllinger*. De Fedtstoffer, som kaldes »Spisefedt«, falde i 2 Grupper; 1, saadanne, som skulle erstatte Natursmør (gule Fedtstoffer) og 2, saadanne, som skulle erstatte Svinefedt (hvide Fedtstoffer). De første bestaae meest af Margarin og fine Olier (Sesamolie, Jordnødolie og i de senere Aar overveiende Bomuldsfrøolie) under Tilsætning af mere eller mindre af Fløde eller sød Mælk. De sidste bestaae meest af Bomuldsfrøolie og en større Procentmængde reent Svinefedt. For alt Spise-

fedt er Hovedfordringen, at det er ganske neutralt og ligeledes i Handelen holder sig saaledes saalænge som muligt. I dette Øiemed bliver i enhver rationel Bedrift Fedtstoffet før Benyttelsen befriet for mechaniske Indblandinger, klaret og berøvet enhver Smag. Desuden anvendes her Conserveringsmidler, især Borsyre, Myresyre og Kulsyre. Margarinens Holdbarhed er altid begrændset, fordi der er tilsat Mælk, medens de Svinefedt lignende Fedtstoffer have en næsten ubegrændset Varighed.

Selvfølgeligt maa alt anvendt Raafedt smeltes ganske frisk paa den meest rationelle Maade; thi Feil, der skyldes for lang Lagring eller uforsigtig Smeltning, kunne ikke mere fjernes, og intet Middel er istand til ved Fedtstofferne at standse en begyndt Decomposition. Ved det saakaldte Cocossmør er det lykkedes at befrie det raae Fedt i den Grad for Decompositionsproducterne, at der faaes et relativt lugtfrit, udmærket smukt hvidt Product; men det holder sig dog ikke saaledes i Længden, og det vil paa Grund af sin eiendommelige Smag ikke i Længden faae Plads mellem Spisefedt-Sorterne.

I *Fabrikationsmaaden for Margarin* er kun lidet bleven forandret. En vigtig Nyhed, som desværre hidtil kun har fundet ringe Indgang, er *Kjølemaskinen med Iis eller iiskold Luft*. Man har hidtil i Margarinefabrikkerne brugt 2 Kjølemaader, 1, Man lader den med Mælk eller Fløde godt emulsionerede Blanding løbe i Bassiner af Marmor eller Granit og strøer samtidigt smaatstødt Iis paa; 2, Man lader iisafkjølet Vand løbe samtidigt med den flydende Margarin i Bassinerne. Ved begge Methoder er Hensigten at afkjøle Fedtet saa hurtigt som muligt under sit Størkningspunkt og saaledes at faae en amorph fast Masse, som i sin Form ligner ægte Smør. Den afkjølede Masse tages med Skovler ud af Bassinerne og fyldes i Beholdere, som skulle lade den passere til Valserne og Ældemaskinerne.

Den nye *Kjølemaskine* arbeider væsenligt anderledes. Det er en liggende dobbeltvægget Tromle, hvor Mellemrummet er fyldt med Iis og som dreier sig langsomt, dyppende i det i en Skaal værende flydende Fedt. Idet noget af dette størkner ved Berøring med den kolde Tromleoverflade, hefter der et størknet Lag ved samme og føres rundt til en Afskraber, saa at Tromlefladen atter bliver fri og kan optage et nyt Lag.

Man faaer saaledes en fast, halvklar Masse. Man mærker Tidspunctet, da Isen er ved at bruges op, derpaa at Fedtmassen ikke afkjøles nok, hvorfor Isvandet tappes af og ny Is fyldes i. Pr. 1 Centner Margarin bruges 12—25 Kgr. Is, alt efter Fedtets Varmegrad og Fasthed. Haves en Ismaskine, kan Afkjølingen foretages uafbrudt ved afkjølet Luft. Maskinen har viist sig udmærket brugbar. En Maskine med en 1,5 Meter vid Tromle [hvor lang?] præsterer 10—12 Ctnr. Margarin i Timen. Margarinen kommer slet ikke i Berøring med Is eller Vand, og det bliver saaledes muligt at vinde den ellers bortflydende Deel af Mælken som et værdifuldt Foder. Driften er ogsaa overordenligt simpel og reenligere.

*Raffineret Svinefedt* tilberedes væsenligt som Margarine. Blot skaffer man her den rette Consistens tilveie uden mechanisk Bearbeidelse. Medens Margarine emulsioneres varm i et Apparat, dannet af et Kar med to med Vinger forsynede Axer, benyttes dette Apparat (idet Karret gjøres dobbelt og Vand circulerer i Mellemrummet) til Kjøleværk, idet det holdes saa længe i Gang, indtil Blandingen har den rette Consistens. Til Margarin rummer Apparatet sjældent mere end 30 Centner, til Svinefedt derimod indtil 500 Centner.

Ved *Undersøgelsen af Svinefedt* og *raffineret Svinefedt* haves i Forsæbningstallet og Jodtallet fortrinlige Holdepuncter, som dog ikke ere tilstrækkelige, anvendte alene. De qvalitative Methoder med Salpetersyre eller Sølvopløsning ere ikke sikkre nok; det samme gjælder om Fremstilling af Phytostearin, omend denne fortjener mere Tiltro, naar der er Sagkundskab nok tilstede til Fremstillingen. Alle tre føre i Praxis til mange Gaader i Tilfælde, hvor Bomuldsfrøolie ikke kan være tilstede.

Et kjendeligt Fremskridt er *Welmann*'s Reaction med phosphormolybdænsuurt Natron. Den er saa charakteristisk, at med nogen Øvelse ned til 10 Proc. Bomuldsfrøolie kan eftervises. Da det ikke betaler sig at indblande smaa Mængder deraf, turde Methoden tilfredsstille i de fleste Tilfælde. I reent Svinefedt skal der ikke indtræde nogen Farvning, men man har dog i de fleste Tilfælde faaet en »mælkeblaa« Farve, idet denne skal skyldes brankede Stoffer i Svinefedtet; den indtræder især ved Overmætning med Ammoniak. Ved under 10 Proc. Bomuldsfrøolie kan en grønlig Farvning med Phosphormolybdænsyre kun vanskeligt iagttages. Ved 10 Proc.

faaes en klar grøn Farvning og ved Tilsætning af Ammoniak et mørkere Blaat. Ved Anvendelse af en Farvescala kan den sidste Farvning give et godt Skjøn over Mængden af nævnte Olie.

Naar Phosphormolybdænsyre undtages, svigte alle bekjendte qualitative Metheder mere eller mindre, og Sølvprøven er mindst paalidelig, hvis Olien er bleven opvarmet til den ryger. Et af *Becchi* gjort Forslag om Tilsætning af Rapsolie maa heelt forkastes, da denne giver lignende Reactioner og — den Rapsolie, som gaaer i Handelen næsten altid er blandet med Bomuldsfrøolie. (*Chemiker Zeitung*, 1892, S. 225; Nr. 42.)

**Prøvning af Linoliefernis.** *W. Fahrion* gjør opmærksom paa, at man ikke i Almindelighed kan paastaae, at en Linoliefernis er desto bedre, jo flere Oxysyrer den indeholder. Dette gjælder kun om Producter, der fremstilles ved virkelig Iltning og som anvendes paa et andet Omraade end de almindelige Linoliefernisser, der vindes alene ved Opvarmning af Linolie med eller uden visse Tilsætninger. Af disse sidste forlanges tvertimod, at de ikke indeholde Oxysyrer eller dog kun lidt.

Linolien opvarmes i Almindelighed i dybe, bedækkede Kjedler, saa at Iltning ved Optagelse af Ilt fra Luften kun i indskrænket Grad kan finde Sted. Den indtrædende Fortykkelse er meget mere en Følge af en Polymerisation, idet Moleculerne af de ikke mættede Fedtsyrer paa de Steder, hvor to Kulstofatomer ere dobbelt bundne, leire sig sammen til større Complexer. Heraf følger en Nedgang i Jodtallet, ligesom ved Iltning. Først ved den egenlige Tørring af Fernisserne optages Ilt fra Luften og indtræder Iltning.

Rigtigheden heraf har Fahrion prøvet paa 3 Linoliefernisser, tilberedte af samme Linolie (som ikke selv var disponibel); Prøven A var temmelig tyndtflydende, B var allerede temmelig klæbrig og C var meget seig. Analysen viste:

| | Proc. Oxysyrer | Jodtal | Syretal |
|---|---|---|---|
| A. | 0,5 | 101,3 | 13,4 |
| B. | 4,1 | 77,3 | 24,9 |
| C. | 7,6 | 73,7 | 32,0. |

Heraf seer man, at ved A, som næsten ikke var bleven iltet (0,5 Proc. Oxysyrer), var Jodtallet sunket til næsten Halv-

delen (101,3). Ved Prøverne B og C, der vare opvarmede længere end A, havde der fundet mere Iltning Sted. Desuden viser det stigende Syretal, at Glycerin deelviis maa være bleven destrueret.

Alle 3 Prøver bleve strøgne i tyndt Lag paa Blikplader og ved noget høiere Varme udsatte for Luften. Efter 10 Dages Forløb fandtes

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I | A | 30,6 | Proc. | Oxysyrer |
| - | B | 20,8 | » | » |
| - | C | 16,4 | » | » |

Heraf turde man, selv om den tyndere Fernis, fordi den danner et tyndere Lag, har frembudt mere Overflade for Luften, slutte, at en Linoliefernis tørrer desto bedre, jo mindre Oxysyrer den indeholder.

De to Slags Linolier, der begge have siropsagtig Consistens, ere forskjellige, forsaavidt som de iltede Linolier mangle Klæbrighed, den Evne at kunne trækkes til lange Traade, hvorimod de kunne danne blivende Emulsioner med Vand, en Egenskab, som de kogte polymeriserede Linolier heelt mangle.

Evnen til at polymerisere sig synes at være fælles for alle umættede Fedtsyrer. Ved længere Henstand af Olierne indtræder den af sig selv, og den fremskyndes ved Opvarmning. Kan Luft træde til, indtræder ogsaa Iltning. Hertil burde der tages mere Hensyn end tidligere ved Undersøgelsen af Olier, der have et stort Indhold af umættede Fedtsyrer, saasom Linolie, Valmueolie, Hampeolie, Nøddeolie, Bomuldsfrøolie (Cottonolie) og Tran. Dette turde være Grunden til, at Jodtallet aftager med Oliens Alder, hvorpaa der anføres flere Exempler. (*Zeitschr. f. ang. Chemie,* 1892, S. 171.)

A. T.

**Forbedret Dyrkning af Kartofler til industriel Brug.** *A. Girard* har meddeelt Resultaterne af den af ham indførte forbedrede Dyrkning af Kartofler i Frankrig for Aaret 1891. Forbedringen gaaer ud paa Lægning af bedre Sorter, deels paa at give dem netop den rette Plads til deres Udvikling. De skulle lægges saaledes, at Plantens Top kan udvikle sig frit, dog at Toppene naae hinanden og altsaa ikke efterlade noget bart Rum; Antallet pr. Tønde Land retter sig derfor efter Toppens Størrelse hos vedkommende Art. En

anden Regel er, at man, selv om Lægge-Kartoflerne ere store, ikke skal dele dem; ved alle Dyrkere, der have baaret sig saaledes ad, har Høsten været mindre, ofte kun halv saa stor. Deelte Kartofler raadne nemlig let.

Ifølge Indberetninger fra 224 større Dyrkere har Udbyttet af Kartoflen »Richters Imperator« varieret mellem 30 og 50 000 Kgr. pr. Hektare (33—55 000 Pd. pr. Td. Land). Middeludbyttet var 36 300 Kgr. (40 000 Pd. pr. Td. Land). Disse Udbytter ere vundne paa frugtbare Jorder, og Indholdet af Stivelse har været gjennemsnitligt 20 Proc. vandfri Stivelse; hos nogle har det været 22, 23, 24 og endog 25 Procent. Paa magre Jorder har, efter Indberetning fra 23 Dyrkere, Udbyttet været i Gjennemsnit 23 000 Kgr. med 19,5 Proc. Stivelse.

Girard erklærer i Henhold til disse og tidligere Aars Resultater, at han har naaet det Maal han efterstræbte. Iaar vil Dyrkningen tage et yderligere Opsving. Der er bleven opført Stivelsefabrikker, ligesom Kornbrænderier begynde at arbeide med Kartofler. Mange Landmænd omgaaes ogsaa med den Tanke at bruge dem som Foder for det store Qvæg. Større og større Arealer tages i Brug af den enkelte Landmand, fra 50—100 Hektarer (30—60 Td. Land; enkelte dyrke endog 3—400 Hektarer eller 180—240 Td. Land). *(Comp. rend.*, Bd. 114; S. 366; 15. Febr. 1892.) A. T.

**Forhindring af „Stødning" ved Kogning,** af *G. Craig.* Den eneste rationelle Methode til at forhindre, at kogende Vædsker støde, bestaaer i, at man leder Luftblærer gjennem dem. Simpelthen at tillede Luft eller Gas er dog urationelt og ofte unyttigt. Det bedste er en langsom, jevn Udvikling af en uopløselig Luftart under Opvarmningen. Dette opnaaes i alle Tilfælde, hvor Vædsken er en Elektrolyt ved en elektrisk Strøm. Batteritraadene maae da være indesluttede i Glasrør, der ere tilsmeltede forneden, saa at kun de c. 2,5 Cm. lange Platintraade, hvori de ende, komme i Berøring med Vædsken.

I mange Tilfælde kan Zinkstøv benyttes, da det udvikler Brint i sure, basiske, vandige og alkoholiske Vædsker. Ved Bestemmelse af Ammoniak ved Kogning med Natron forhindres Stødningen aldeles ved Tilsætning af lidt Zinkstøv. Selvfølgeligt maa nitratfrit Natron benyttes. Denatureret Spiritus, der

næppe kan anvendes uden Rensning, afdestilleres åldeles roligt af alle Blandinger, naar lidt Zinkstøv tilsættes. Ligeledes ville, naar lidt Zinkstøv er tilstede, Blandinger af Olie og Vand eller Tjære og Vædsker i alle Forhold kunne destilleres ganske roligt. Zinktilsætningen kan, om fornødent, gjentages, og ved reent vandige Oplesninger kan man, hvor dette gaaer an, fremskynde Udviklingen af Brint ved Tilsætning af lidt Alkali. (*Chemiker Zeitung*, 1892, S. 166 efter *Chem. news*, 1892, Bd. 65, S. 226.) A. T.

**Til Aræometrets Historie.** Efter *Bourgougnon* tilskrives Opfindelsen af Aræometret den berømte *Hypathia*, der levede i Aarene 370—405 efter Chr. i Alexandria. Et Brev fra hende til *Synesius* (d. 431) beskriver Instrumentet under Navnet »Baryllion« omtrent i den endnu gængse Form. Men *Rhamnius Palaemon*, en Grammatiker fra Kaiser Tiberius's Tid, omtaler allerede Aræometret i sit Digt: »De ponderibus et mensuris«, saa at dets Existens gaaer længere tilbage i Tiden, maaskee til Archimedes. *Fahrenheit*, *Nicholson* og *Beaumé* maae have benyttet nævnte Kilder ved Constructionen af deres Spindler, uden at de dog nævnes (Sugar Cane, 1892, Bd. 24, S. 264.)

Hertil bemærker Chemiker Zeitung (1892, S. 166), at det omtalte Baryllion var af Kobberblik. *Priscianus* (d. 528) beskriver saadanne Instrumenter af Kobber- og Sølvblik og anfører temmelig rigtigt Tallene for Vægtfylden af Vand (fra Floder, Indsøer og Havet), Olie og Honning. I 11. Aarhundrede forstode de ægyptiske Sukkerfabrikanter allerede at prøve Roesaftens Godhed ved saadanne Spindler. Senere beskriver først Saltkogeren *Johann Thölden* i sin »Haligraphia« (Leipzig 1603) Aræometret, men ingenlunde som noget nyt. Muligviis taler *Plinius* ogsaa om en Flydevægt, naar han omtaler, at de forskjelligste Vande, undersøgte med en Vægt, ikke vise mærkelig Forskjel. (lib. 31, Cap. 21 og 23). — At Vægtfylden er afhængig af Varmegraden, omtaler allerede *Alkhazin* i sin c. Aar 1100 forfattede Bog: »Om Viisdommens Vægt«. A. T.

**Nyt i Tændstikfabrikationen.** Paa Grund af den tiltagende Mangel paa Træ har man begyndt at forsøge Tørvemasse som Materiale for Tændstikker. *G. A. Rosenkøtter* og

*H. Stiemer* benytte den langtrevlede Tørvemasse; denne tages op ved Maskiner, males i en Hollænder, forvandles til Pap paa en Papirmaskine, der afleverer Massen tør og af den rette Tykkelse. Pappen kommes saa i et Imprægneringsbad, haspes op bagefter paa en Maskine, som skjærer den til qvadratiske Stikker (Traade). En Maskine forarbeider i 24 Timer 5000 Kgr. Trevlestof til 35—36 Millioner Tændstikker. De ere aldeles retlinede, absolut eens i Dimensionerne, ere stærke nok til at forarbeides videre, og brænde let og godt uden at ryge eller udvikle Gas. Man maa afvente Resultatet af de i det Store anstillede Forsøg.

Man er de senere Aar naaet særdeles vidt i Anvendelsen af mechaniske Hjælpemidler. Saaledes kan man nu med 5 Arbeidere fabrikere rigeligt 10 000 Æsker Sikkerheds-Tændstikker i et Døgn, medens man før har brugt 22—23 til det samme Arbeide. Haandfærdighed kræves derfor næsten ikke af Arbeideren og en Fabrikation i det Smaa er bleven umulig. (*Ch. Zeitung*, 1892, S. 669.) A. T.

**Om Brød med reendyrket Gjær.** I 1881 har *G. Hoffmann* her i Kjøbenhavn indført en Fabrikation af Rugbrød med Anvendelse af Gjær istedetfor Suurdeig, i det Øiemed at vinde et for Sundheden mere tjenligt Næringsmiddel end det almindelige Rugbrød antages at være. Hr. *Schiøttz Christensen*, som er gaaet ud fra det samme Motiv, er gaaet et Skridt videre, idet han for saavidt muligt at undgaae de syredannende Bakterier, der ellers med Suurdeigen indføres i Brødet, har fremstillet reen Gjær til Brug ved Rugbrødsdeigens Gjæring.

Ved en Række Analyser af Suurdeig fra forskjellige Bagerier havde han fundet, at Bakterier, Skimmelsvamp og Gjær fandtes omtrent i Forholdet 8 : 3,5 : 2,5; desuden fandtes andre ikke bekjendte Organismer. Undersøgelsen foregik i Freudenreichs Kolber med Ølurt eller et Udtræk af Rug som Næringsvædske. Bakterierne vare, saavidt det kunde bestemmes, Mælkesyre-, Eddikesyre- og Smørsyre-Bakterier; Skimmelsvampene vare fortrinsviis Penicillium glaucum, Chladosporium, Chalara og Oïdium lactis, medens Gjæren bestod af Torula-Former og forskjellige Arter Saccharomyces.

Med Rugbrødet tilføres der Maven en vis Mængde Syre (forøvrigt ogsaa med Hvedebrød, da Presgjær indeholder Mælke-

syre-Bakterier). Dennes Mængde er bestemt paa den kgl. Veterinær- og Landbohøiskole ved de der foretagne Bageforsøg og Brødundersøgelser for det militære Brøds Vedkommende til gjennemsnitligt 0,75 Proc., beregnet som Svovlsyre ($H_2SO_4$).

Hr. Schiøttz-Christensen fremstillede sin Gjær ved Reendyrkning af de i Suurdeigen værende Gjærsvamparter, idet der arbeidedes efter Dr. *E. Chr. Hansens* Methode. Med denne Gjær fremstilles Rugbrød paa en anden Maade end med Suurdeig, saaledes at hele Behandlingen, før det opslaaede Brød kommer i Ovnen, indskrænkes til et Par Timer. Brødet holder sig frisk og velsmagende i 10—12 Dage, faaer en reen Lugt og Smag. (Efter Blad for pharm. Medhjælperforening, 1892, S. 79.)

Hvor vidt der ved Indførelsen af Brød tilberedt med Presgjær eller reendyrket Gjær virkeligt gjøres et Fremskridt i hygieinisk Henseende for Mennesker af normal Sundhedstilstand, bør afgjøres af Læger. I hvert Fald vil en mere almindelig Indførelse af Gjærrugbrød, som vil have stor Modstand at overvinde i Vanens Magt, være betinget af, at det kan ikke blot fremstilles, men ogsaa sælges omtrent til samme Priis som Rugbrød af Suurdeig. Dette er for Øieblikket langtfra Tilfældet. Hoffmann's ovenomtalte smukt behandlede og velsmagende Gjær-Rugbrød synes ikke at være trængt igjennem.

A. T.

---

## Mindre Meddelelser.

**Af-Gibsning af Vine.** Som bekjendt »gibser« man i Syden Vine, hvorved Hensigten er at give dem rød Farve, hvis de ere blaa af Mangel paa Syre; i Frankrig lægges Gibsen lagviis mellem Druerne. Gibsen virker rimeligviis saaledes, at den med Viinstenen danner viinsuur Kalk, der bundfælder sig, og Viinsyre samt svovlsuurt Kali, som bliver i Opløsning; andre organiske Kaliforbindelser omsætte sig paa lignende Maade med Gibsen. Vinen kommer saaledes til at indeholde svovlsuurt Kali, der ansees for skadelig, hvorfor man i Frankrig har bestemt, at Vinen ikke maa indeholde mere end 2 Gr. $K^2SO^4$ pr. Liter.

For at kunne holde denne Grændse finder Afgibsning Sted. Ifølge Undersøgelser af *H. Quantin*, udførte i Departements-Laboratoriet i Orleans, anvendes hertil ikke alene kulsuur Baryt, men ogsaa Chlorbarium, salpetersuur, viinsuur, eddikesuur og phosphorsuur Baryt. Dette er bleven paaviist ved Undersøgelse baade af Vinen og dens Bundfald.

*Berthelot* gjør i denne Anledning opmærksom paa, at ovennævnte Meddelelse maa vække alvorlige Betænkeligheder, idet Anvendelsen af Barytsalte, d. e. af giftige Forbindelser, ikke er en simpel Forfalskning af et Næringsmiddel, derimod en virkelig Forgiftning af samme. *(Comptes rendus*, Bd. 114, S. 369; 15. Febr. 1892.)

**Besparende Fordampapparat for Sukkerfabrikker.** I en Generalforsamling af »Technischer Verein für Zuckerfabrikanten« har *A. P. Ehrhardt* holdt et Foredrag over Greiner's saakaldte »Rieselapparate« og meddeelt, at 1 Qm. Varmeflade udretter 3,8 Gange saa meget som samme Flade i de almindelige Robert'ske Fordampapparater. Af den Grund vilde Fordampningsapparaterne for Fremtiden i det Høieste faae Halvdelen af den gængse Varmeflade ved samme Production og derved blive omtrent halvt saa dyre. Meddeleren meente, at denne Forandring vilde have dybt indgribende Betydning for Sukker-Industrien og reducere Sukkerprisen i uventet Grad. *(Ch. Zeitung*, 1891, S. 1559).

**Phosphat-Fund i Tunis.** Om de allerede for 3 Aar siden fundne Phosphatlag i Tunis meddeles, at de findes i Bjergegnen Zimra, Setja og Stah Vest for Gafsa, have en Mægtighed af 8—10 M. og en Udstrækning af 50 Km. De indeholde 54—60 Proc. Kalkphosphat, som ved Vaskning ville kunne bringes op til 62 Proc. Mængden, som vil kunne vindes, anslaaes til 6 Mill. Tons. Andre, mindre mægtige Lag findes S. for Gafsa. Før Indvindingen kan foregaae, maa der bygges en Jernbanelinie, som over Gafsa forbinder Leierne med Havnen ved Skira eller ved Sfax. *(Ch. Zeitung*, 1891, S. 1642.)

**De qvælstofholdige Stoffers Forandringer i Byg under Spiringsprocessen.** Herom meddeler *A. Hilger* og *Fritz von der Becke* følgende Talstørrelser:

| | Qvælstof i Form af | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Opløselig Æggehvide | Pepton | Ammoniak-salte | Amido-syrer | Amider |
| | Proc. | Proc. | Proc. | Proc. | Proc. |
| Raa Byg | 0,060 | 0,0046 | 0,0169 | 0,0417. | — |
| Udblødt Byg | 0,0354 | 0,0009 | — | 0,0294 | — |
| Grønmalt | 0,1671 | 0,0058 | 0,0290 | 0,1417 | 0,0505 |
| Kellemalt | 0,1194 | 0,0233 | 0,0057 | 0,2227 | 0,0029 |

*(Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 284, S. 19 efter *Ch. Centralblatt*, 1890, Bd. 11, S. 815.)

---

# Literatur.

## Tidsskrifter [1]).

(s. Side 158).

**Elektrotechnische Zeitschrift**, *1891*, *H. 47.* Kapp: Die elektrische Kraftübertragung. | Internationaler Elektrotechniker-Kongress zu Frankfurt a. M. 1891. VII.*

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

— — *1891, H. 48.* Braun: Ueber elektrostatische Voltmeter.* | Dihlmann: Einige Betriebsresultate über die von Siemens u. Halske erbaute Elberfelder Centrale. | Kapp: Die elektrische Kraftübertragung.* (Forts.).

— — *1891, H. 49.* Brown's 20-pferdiger Dreiphasen-Wechselstrommotor.* | Kapp: Die elektrische Kraftübertragung* (Schluss). | Internationaler Elektrotechniker-Kongress zu Frankfurt a. M. 1891. VIII.* | Bericht über die internationale elektrotechn. Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891. XIII. XIV.*

— — *1891, H. 50.* Braun: Ueber die Verwandlung chemischer Energie in elektrische. | Internationaler Elektrotechniker-Kongress zu Frankfurt a. M. 1891. IX.* | Bericht etc. XV. XVI.*

— — *1891, H. 51.* Christiani: Induktionsfreie Doppelleitungen.* | Edelmann: Neues Torsionsgalvanometer mit einfacher Korrektionsvorrichtung für die Konstante und Kupferdämpfung.* | Bericht etc. XVII.*

— — *1891, H. 52.* Weber: Blitzschlag in die Kirche zu Preetz.* | Internationaler Elektrotechniker-Kongress zu Frankfurt a. M. 1891. X.* | Bericht etc. XVIII.*

— — *1892, H. 1.* Dihlmann: Die elektrische Centralanlage der Stadt Breslau.* | Wietlisbach: Ueber die elektrischen Vorgänge in Fernsprechleitungen. | Grawinkel: Ueber die störenden inductorischen Einwirkungen von Drehstromanlagen auf Telegraphen- und Fernsprechanlagen. | Kugel: Ueber die Selbstentladung negativer Akkumulatorenplatten. | Zoeppritz: Betrieb einer Lichtmaschine mit selbstthätig mechanischer Geschwindigkeitsregulirung. | Internationaler Elektrotechniker-Kongress zu Frankfurt a. M. 1891. XI.

— — *1892, H. 2.* Kugel: Ueber die Selbstentladung negativer Akkumulatorenplatten (Schluss). | Grawinkel: Einige Bemerkungen über den sogenannten Selbstschutz von Leitungen. | Vogel: Ueber die Verwandlung chemischer Energie in elektrische. | Internationaler Elektrotechniker-Kongress zu Frankfurt a. M. 1891. XII.*

---

## Det 14. skandinaviske Naturforskermøde i Kjøbenhavn, den 4de til 9de Juli 1892.

Ved Mødet blev i Sectionerne for Physik og for Chemi følgende Foredrag holdte.

### 1. *Sectionen for Physik.*

Professor *Otto Petterson*, Stockholm, indledede den første af de paa Dagsordenen staaende Discussioner: »Hvilka fördelar

kunna uppnås vid den hydrografiska utforskning af Nordsjö- och Östersjöområdet genom samverkan, efter gemensamt uppgjord plan, mellan Danska, Norska och Svenska vetenskapsmän och vetenskapliga institutionen«.

Efterat have omtalt, i hvilke Retninger og i hvilket Omfang Undersøgelserne af saadanne Forhold som Vandets Saltholdighed og Temperatur, Strømningers Retning og Styrke o. s. v. burde foretages, nævnede Indlederen, hvilke systematiske Undersøgelser af den Natur der alt vare i Gang.

I Discussionen deeltog d'Hrr. Bestyrer for meteorologisk Institut i Kjøbenhavn *Ad. Paulsen*, Prof. *Mohn* af Christiania, Dr. *Thesen* af Christiania, Prof. *Hildebrandsson* af Upsala, Statsgeolog *De Geer* af Stockholm. Til Forberedelse af de i Discussionen omhandlede Undersøgelser blev der valgt en Subcommission med den Opgave forinden Mødets Slutning at fremkomme med et i denne Retning gaaende Forslag. Commissionens Medlemmer blev:

Prof. *Pettersson*, Prof. *Hildebrandsson*, Prof. *Mohn*, Director *Paulsen*, Prof. *Wijkander*, Dr. *Rørdam*, Dr. *Petersen*, Hr. *Ekmann*, Dr. *Munthe*, Amanuensis *Forsberg*, Cand. *Nielsen*, Cand. *Willaume Jantzen* og Captain *G. Rung*.

Licentiat *V. Carlsheim-Gyllensköld*, Upsala, indledede den anden paa Dagsordenen staaende Discussion: »Huru skall en fullständig magnetisk recognoscering af de skandinaviska länderne åstadkomnas«.

Efter en Fremstilling af den Indflydelse, som et mere eller mindre isoleret magnetisk Jordlag har paa de locale magnetiske Forhold i Lagets Nærhed, fremhævede Taleren, at de magnetiske Kort, der vare udarbeidede af Indlederen, viste, hvor indviklede saadanne locale Indflydelser kunne være, og Nødvendigheden af talrige Iagttagelsesstationer fremhævedes. Indlederen foreslog, at Forsamlingen vedtog en Resolution, der udtalte det ønskelige i, at der efter en fælles Plan foretoges systematiske og detaillerede Undersøgelser over de magnetiske Forhold i de tre skandinaviske Lande.

I Discussionen deeltog de Hrr. Bestyrer *Ad. Paulsen* og Prof. *Mohn*.

Docent Dr. *S. Arrhenius*, Stockholm: »Om Diffusion af vattenlösningar«. Foredragsholderen gjorde Rede for de ældre og nyere Opfattelser af Diffusionens Natur, med et Resultat,

der førte til Bekræftelse af den nyere Opfattelse. Derefter omtalte han sine egne Forsøg over Indflydelsen af Saltes Tilstedeværelse i de Opløsninger, mellem hvilke Diffusionen finder Sted, og antydede, hvorledes de derved vundne Resultater forklares efter den nyere Opfattelse.

Bestyrer af meteorologisk Institut *Ad. Paulsen*, Kjøbenhavn: »Om Nordlysets Former og Perioder i de arktiske Egne«. Der gaves en Oversigt over de forskjellige Former, hvori Nordlyset optræder. Der meddeeltes Resultater af Nordlysiagttagelser, foretagne i Godthaab i Grønland 1882—83 af den af Foredragsholderen ledede Expedition, der var et Led i Rækken af de internationale Polarexpeditioner; særligt fremhævedes Maalingerne af Nordlysets Højde. Denne blev fundet meget stor for Zoneformen, medens den for Tæppeformen kunde gaae ned til 600 Meter. Slutteligt fremsatte Foredragsholderen en Forklaring af de forskjellige Perioder, hvori Nordlyset optræder, henholdsviis i de arktiske Egne og i den tempererede Zone.

Til Foredraget knyttedes der Bemærkninger af Lic. *Gyllensköld* og Prof. ***Mohn.***

Docent *Rydberg*, Lund: »Om Dulong-Petits lag för atomvärmet«. De stedfindende Afvigelser fra denne Lov havde Foredragsholderen søgt at bringe i Forbindelse med andre Egenskaber hos Stofferne. Han havde derfor graphisk fremstillet Relationen mellem Atomvarme og Atomtal og sammenlignet den deraf ved de forskjellige Grundstoffer fremgaaende Curve med de bekjendte Curver, der vise den periodiske Sammenhæng mellem Atomvægten paa den ene Side og henholdsviis Vægtfylde og Smeltepunct paa den anden Side. Der fremgik heraf en betydelig Overeensstemmelse mellem de forskjellige Curvers Gang. Atomvarmen bør altsaa ikke betragtes som en Constant, men som en af Atomvægten afhængig Egenskab.

Til Foredraget knyttedes en Bemærkning af Dr. *Arrhenius.*

Professor *Hildebrandsson*, Upsala: »Undersökningar af de öfre luftströmarnes rörelser förmedelst moln-observationer«. Foredragsholderen gjorde Rede for de Undersøgelser, der anstilles i Sverige over Skyernes Høide og Bevægelser; Undersøgelserne paabegyndtes i 1873. Der nævntes den vedtagne Classifikation og Nomenclatur af Skyerne. Endelig omtaltes et af Prof. *Rosén* og Foredragsholderen construeret Instrument til hurtig Beregning af Skyhøiden efter Iagttagelserne.

Dr. *Bjerknes*, Christiania: »Det elektriske Resonansfænomen og Metallernes Absorptionsevne for elektromagnetisk Energi«. Foredragsholderen omtalte det af Hertz opdagede Resonansfænomen og viste, hvorledes Metallernes individuelle Egenskaber paany traadte frem, naar man istedetfor Hertz's Gnistmaalinger anvendte den elektrometriske Iagttagelsesmaade. De Egenskaber, der gjøre sig gjældende, ere Modstand og Magnetisme, der begge befordre den elektromagnetiske Energis Absorption i Metalmassen.

Cand. *Birkeland*, Christiania: »Om elektriske Bølger. Den fremadskridende Bølges Depression i tynde Ledninger«. Foredragsholderen forklarede det Middel, han benytter til Maaling af Gnistlængden i den secundære Leder, og hvor Telephonen anvendes. Foredragsholderen meddeelte sine Undersøgelser over den elektriske Bølges Fremadskriden i en 30 M. lang Traad, særlig Amplitudens Formindskelse i tynde Traade.

Professor *C. Christiansen*, Kjøbenhavn: »Om Berøringselektriciteten«. Efter Omtale af de vigtigste hidtil udførte Undersøgelser over Berøringselektriciteten beskrev Foredragsholderen den af ham anvendte Methode til absolut Maaling af Potentialdifferenser, der i Hovedsagen bestaaer i at ophænge det polariserede Legeme i det elektriske Felt mellem to modsat ladede store Plader ved en lang og tynd Platintraad. Slutteligt meddeeltes Resultater af Forsøg deels med metalliske Ledere alene, deels med saadanne i Forbindelse med ikke metalliske Ledere og med Luftarter.

Captain *G. Rung*, Kjøbenhavn: »Nogle nyere hydrographiske Instrumenter af dansk Construction«. Foredragsholderen forevistе Instrumenter til Maaling af Havets Temperatur i forskjellige Dybder samt til Optagelse af Vandprøver, saaledes som de anvendes til hydrographiske Undersøgelser i Danmark. Endelig forevistes og forklaredes det af Foredragsholderen construerede, paa Lufts Sammentrykning grundede, Universalbathometer, en Dybdemaaler, hvis Angivelser ere proportionale med Dybden.

Til Foredraget knyttedes Bemærkninger af d'Hrr. Professor *Mohn* og Dr. *Arrhenius*.

Docent *K. Prytz*, Kjøbenhavn, fremviste en Stemmegaffelchronograph, der er grundet paa tidligere Undersøgelser af Foredragsholderen over Bestemmelsen af Forholdet mellem en Axes

Rotationstid og en Stemmegaffels Svingningstid. Nogle Iagttagelser om de til Tidsmaalinger anvendte elektriske Gnisters Forhold omtaltes.

2, *Sectionen for Chemi.*

Dr. phil. *E. Petersen:* »Om Dobbelthalogensalte af Guld«: De af Prof. Thomsen fremstillede Forbindelser $Au_2Cl_4$ og $Au_2Br_4$, hvis Existens er benægtet af Krüss og Schmidt, existere virkeligt. Chlorforbindelsen giver nemlig ved Indvirkning af stærkt afkjølet, vandfri Alkohol $AuCl_3$ og AuCl, og begge de nævnte Dobbelthalogensalte udvikle ved Opløsning i resp. Chlorbrinte- eller Brombrintesyre en betydeligt større Varmemængde end det rene Guldtrichlorid eller en mechanisk Blanding af begge Chlorider.

Laboratoriumsassistent *J. Petersen:* »Metalammoniakernes physiske Forhold«: Undersøgelser over forskjellige Metalammoniakers Frysepunctdepression og deres Opløsningers elektriske Ledningsevne viste, at disse Forbindelsers Molecultal, i alle de Tilfælde, hvori Formlen er delelig med 2, svarer til det Halve af den hidtil antagne Formel, saaledes at Kobolts og Chroms Ammoniakforbindelser ikke indeholde Dobbeltatomer af disse Metaller, men trivalente Enkeltatomer.«

Prof. Dr. *P. T. Cleve:* »Om substitutioner inom Naphtalinserien«: Foredragsholderen gav en historisk Oversigt over Kekulé's Benzolformel og den Lovbundethed, der viser sig ved Substitutioner indenfor denne. Han gjorde derefter Rede for Isomerierne i Naphtalinrækken og Lovene for Substitutioner indenfor denne.

Dr. *K. Strøm:* »Isoprolactons Forhold ligeoverfor Natriumæthylat«. Foredragsholderen omtalte under Henviisning til, hvad der tidligere var publiceret om Lactoners Forhold til Natriumæthylet, Resultaterne af sine Forsøg med Isoprolacton. Foruden en Syre, som han staaer i Begreb med at undersøge, har han fremstillet en Diisohexalacton (2 Mol. Lacton – 1 Mol. Vand), der ved Behandling med Kalilud giver en Syre, »Tetramethyloxetoncarbonsyre«, der er isomer med Isocaprolactonen, men har den dobbelte Moleculvægt. Ved Ophedning af den nævnte Syre fraspaltes 1 Mol. Kulsyre, og der dannes et neutralt Legeme: »Tetramethyloxeton«.

Professor, Dr. *S. M. Jørgensen:* »Nogle Tetraminsalte af

Kobolt«. Indholdet vil blive offenliggjort i »Zeitschrift f. anorganische Chemie«.

Prof. *J. Kjeldahl:* »Undersøgelser over den optiske Dreiningsevne af nogle Planteæggehvidestoffer«. Foredraget omhandlede særligt den optiske Dreiningsevne af de i fortyndet Viinaand opløselige Æggehvidestoffer i Kornsorterne. Dreiningen peger hen paa, at disse ere identiske eller meget nærstaaende for hver Kornsorts Vedkommende, medens der er en Forskjel mellem de i de forskjellige Frø forekommende Æggehvidestoffer.

Docent *J. Sebelien* omtalte det Glædelige i, at der fra Chemikernes Side blev taget fat paa de vigtige Spørgsmaal om de i Planteriget forekommende Proteïnstoffer, og takkede Prof. Kjeldahl for Foredraget.

Bestyrer af Ny Carlsbergs Bryggeri's Laboratorium *H. Schjerning:* »Nogle Phenylhydrazinderivater«. Foredraget omhandlede Phenylhydrazindobbeltsulphater af Zn, Cd, Ni, Co, Mn og Fe, der alle ere sammensatte $\overset{II}{R}(C_6H_5N_2H_3)_2SO_4 + xH_2O$, hvor Saltene ere tungtopløselige i koldt Vand, uopløselige i Viinaand og Æther. Med Hensyn til deres Reactioner forholde de sig som Componenterne.

Ingenior *A. Werner Cronqvist* holdt Foredrag: »Om paraffins smältpunct«, til hvilket Cand. *Schleisner* knyttede nogle Bemærkninger.

Ingenior *Larson* holdt derefter et Foredrag: »Nyaste tidens framsteg i tilverkningssätten för koppar«, i hvilket han gav en udförlig Fremstilling af de for Tiden anvendte Methoder i Kobberets Metallurgi. Foredraget vil blive offenliggjort i »Svensk chemisk Tidsskrift«.

Ingenior *A. Werner Cronqvist* gav derefter Meddelelser »angående undersökning af skjutmedel«, i hvilke han gjennemgik, hvilke Methoder han havde fundet hensigtsmæssige til Bestemmelsen af Sprængstoffernes vigtigste Bestanddele.

Til dette Foredrag knyttede Cand. mag. *Sørensen* nogle Bemærkninger.

Professor *Petterson* gav Meddelelse »om en metod att bestämma alkoholhalten i jästa vätsker, såsom öl, vin o. s. v.« Foredragsholderen beskrev et af ham construeret Apparat, der tillader at foretage en saadan Bestemmelse paa en snild Maade

og med tilstrækkeligt nøiagtigt Resultat. (Apparatet findes beskrevet S. 112).

Professor *Petterson* holdt derpaa Foredrag om »undersökningar af luftens kolsyrehalt.

Professor *Jørgensen* knyttede nogle Bemærkninger til Professor *Pettersons* første Meddelelse og udtalte en Tak til Foredragsholderen: det af denne opfundne Apparat havde den største Betydning ogsaa for Controllen med Ølproductionen i Danmark.

Cand. phil. *A. Langlet* holdt et Foredrag »om några aztinderivat.

Lektor, Dr. phil. *O. T. Christensen* holdt derefter et Foredrag: »Nogle Bemærkninger om Manganaluns Existens«. Foredragsholderen viste, at det trods talrige Forsøg havde været ham umuligt at fremstille Manganalun.

Dr. phil. *Emil Petersen* holdt et Foredrag om den elektrolytiske Dissociationsvarme af svage Syrer. Han paaviste Overeensstemmelse mellem Fortyndingsvarmen af Syrerne samt Varmetoningen ved Indvirkning af deres Natriumsalte og paa den anden Side de af *Arrhenius* for Dissociationsvarmen beregnede Tal. Maaling af Frysepunctsdepressioner viste Overeensstemmelser for Syrernes, derimod ikke for Natriumsaltenes Vedkommende.

Til Foredraget knyttede Docent *S. Arrhenius* nogle Bemærkninger og paapegede bl. a. Muligheden af, at Afvigelserne for Saltenes Vedkommende skyldes Attractionen mellem Vandmoleculerne og det opløste Stof.

Cand. *Schleisner* gav en Meddelelse om Fremstilling af Diazoforbindelser: han havde fremstillet Amidoazobenzol ved at opløse Anilin og Amylnitrit i Petroleumsæther og lade Ætheren fordampe.

Taleren omtalte dernæst en Methode til Hærdning af Gibsafstøbninger ved at omdanne Gibsen til borsvovlsuur Kalk, og foreviste Prøver paa denne Fremgangsmaades Anvendelse.

I *Sectionen for Pharmaci* holdt Docent *A. Christensen* et Foredrag angaaende den quantitative Bestemmelse af Chinin og Morphin, og Redactør, Cand. pharm. *Schjøttz & Christensen* om reendyrket Gjær til Brød. (Efter Mødets officielle Referater).

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**1. BIND. 1893. 8—9. HEFTE.**


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* H. Schjerning: Nogle Phenylhydrazindobbeltforbindelser af Magniumgruppens og den udvidede Magniumgruppes Metaller, S. 225.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Vandfaldselektricitet (med 1 Træsnit), S. 234. Fremstilling af Bolometre (med 1 Træsnit), S. 239. Solens Temperatur, S. 242. Om Fixstjernernes Egenbevægelse, S. 243. Qvikselvpipette (med 1 Træsnit), S. 244. Galvanisk Overtræk med Cobalt, S. 245. Pictets Laboratorium, S. 245. Phosphoroskop med Gnistlys, S. 246. Chemisk Fjernvirkning, S. 247. Synthese af Qvælstofbrintesyre, $N^3H$, S. 255. Svovlsyre til Accumulatorer, S. 256. Bestemmelsen af Brændværdien i den calorimetriske Bombe, S. 257. Om de Temperaturer, som forekomme i forskjellige Fabrikovne, S. 263. — Technik. Forandringer i Ammoniaksoda-Industrien, S. 269. Fra Gjødningfabrikationens Omraade, S. 272. Den mechaniske Betjening af Retorterne paa Gasværket II i Charlottenburg, S. 277. Gjærs Forhold mod Fluorforbindelser, S. 278. De Betingelser, som Gjærvæsken maa opfylde, for at Fluorforbindelser skulle kunne udøve den største Virkning i samme, S. 279. Forsæbningen i Autoclaver, S. 281.

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 283.

*Nekrolog.* Hermann Kopp, S. 286.


## Nogle Phenylhydrazindobbeltforbindelser af Magniumgruppens og den udvidede Magniumgruppes Metaller.


Af **H. Schjerning.**


Ved nogle Undersøgelser af en ganske anden Natur end de i det Efterfølgende omtalte, viste det sig, at en vandig

Zinksulphatopløsning ved Tilsætning af lidt Phenylhydrazin gav en meget rigelig, fyldig Udskilning, der ved Opvarmning med Vædsken tildeels opløstes, for efter Afkjøling at udskilles krystallinsk. Aldeles lignende Forhold viste andre Sulphater af forskjellige divalente Metaller.

Da det i Literaturen ikke var mig muligt at finde Oplysninger om saadanne (eventuelle) Phenylhydrazinforbindelser, foresatte jeg mig at underkaste de ovennævnte Fældninger en nærmere Undersøgelse. Ved at gjennemgaae Literaturen kom jeg imidlertid snart til den Formodning, at de her omhandlede Salte maatte have en Sammensætning analog med adskillige tidligere kjendte Salte af lignende Baser som Phenylhydrazin. Det skal saaledes nævnes, at *Schiff* [1]) har fremstillet Anilindobbeltforbindelser af $ZnCl_2$, $SnCl_2$, $HgCl_2$ og flere, alle sammensat efter nedennævnte Hovedformel; at *Lippmann* og *Vortmann* [2]) have fremstillet analoge Forbindelser af Nikkel og Kobolt med Anilin, Paratoluidin og — for sidstnævnte Metals Vedkommende — Xylidin. Ogsaa af Pyridin kjendes lignende Forbindelser, idet *S. M. Jørgensen* [3]) har fremstillet de to isomere Platopyridinchlorider og *Foerster* [4]) et tilsvarende Bromid. Men foruden de her nævnte Salte kjendes der endnu endeel, deels med Ammoniak [5]) og deels med Hydroxylamin [6]), indtrædende i Moleculet, og alle have de den almindelige Sammensætning $\overset{II}{M}\,\overset{II}{(R)_2}\,\overset{I}{Q_2}$, hvor M betegner et divalent Metal, R et divalent Ammoniakderivat eller Ammoniak selv og Q en monovalent Syrerest. Som bekjendt findes der ogsaa mange Salte med et større Antal Radicaler R end de her nævnte; men jeg skal ikke komme nærmere ind paa disse, da det viste sig, at de i det efterfølgende omtalte Phenylhydrazinsalte netop svarede

---

[1]) Compt. rend. 56. — See forøvrigt ogsaa Aronheim, Berl. Berichte 1878, S. 2286 og 1879, S. 509.

[2]) Berl. Berichte 1879, S. 79.

[3]) Journal f. pr. Chemie, Bd. 33, S. 504.

[4]) Berl. Berichte 1891, S. 3762.

[5]) *G. André.* Compt. rend. Bd. 94, S. 903. Compt. rend. Bd. 96, S. 703. *R. Varet.* Compt. rend. Bd. 105, S. 1070. *K. Kraut.* Berl. Berichte 1888, S. 469. *Soret & Robineau.* Bull. soc. chim. [3], Bd. 1, S. 138.

[6]) *Crismer.* Bull. soc. chim. [3], Bd. 2, S. 114.

til min Formodning, idet de viste sig analoge med de ovenfor omtalte Salte.

Endnu maa det dog tilføies, at flere af de ovennævnte Salte optræde med Krystalvand eller med Alkohol indtrædende istedetfor Vand.

*Zinkphenylhydrazinsulphat.*

$$Zn(C_6H_5N_2H_3)_2SO_4 + H_2O.$$

Til Fremstilling af dette Salt blev der opløst 5 Gram krystalliseret Zinksulphat i 600 Ccm. kogende Vand, og til den kogende Opløsning lidt efter lidt og under stadig Omrøring sat 5 Gram Phenylhydrazin. Efterat alt Phenylhydrazinet var tilsat, blev Opløsningen, der forøvrigt var noget uklar, endnu holdt i Kog i nogle Minutter og derpaa filtreret kogende. Filtratet blev inddampet til c. 150 Ccm. og hensat til Afkjøling. Under Inddampningen skiller en Deel af Saltet sig ud, hvorfor det er nødvendigt stadig at omrøre. Det dannede krystallinske Bundfald samles paa et Filter og udvaskes for Suger først 2—3 Gange med koldt Vand, derpaa med lidt Viinaand (96°) og endeligt med Æther. Saltet blev tørret ved almindelig Stuetemperatur. Udbyttet var c. 70 Proc. Det her benyttede Forhold mellem Zinksulphat og Phenylhydrazin svarer meget nær til det beregnede.

Ved Fremstillingen af to andre Portioner, brugte jeg Overskud af Zinksulphat, saaledes at Forholdet $\frac{\text{Zinksulphat}}{\text{Phenylhydrazin}}$ i II var $= \frac{5}{1}$ og i III $= \frac{10}{1}$.

Som det af Analyserne vil sees, gav denne Retning i Variationen ingen Forandring med Hensyn til Saltets Sammensætning; hvorimod Muligheden for et Zinksalt med et større Antal Phenylhydrazingrupper end det her nævnte ligefuldt foreligger.

Analyserne gave følgende Resultater, svarende til ovennævnte Formel.

| | beregnet | fundet | | |
|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III |
| $SO_3$ | — 20,25 | — 20,44 | — 20,51 | — 20,49 |
| $ZnO$ | — 20,51 | — 20,24 | — 21,12 | — 20,92 |
| Ph. [1] | — 54,68 | — 54,44 | — » | — 54,48 |
| $H_2O$ | — 4,56 | — 4,11 | — » | — 3,46. |

[1]) Ph. = Phenylhydrazin.

Phenylhydrazinmængden blev beregnet af Kulstofmængden, bestemt efter Kjeldahls Methode (Carlsbergmeddelelserne Bd. 3, S. 110). Kun maa det bemærkes, at der ikke lod sig anvende concentreret Svovlsyre, da Virkningen hermed var for voldsom; derimod lykkedes Bestemmelserne her, som ved de efterfølgende Salte, ved at anvende en afkjølet Blanding af 2 Rumfang concentreret Svovlsyre og 1 Rumfang Vand, og kun yderst svag Opvarmning at begynde med. Naar paa denne Maade den første Virkning var vel overstaaet, blev der yderligere tilsat concentreret Svovlsyre, og derpaa arbeidet som anført af Kjeldahl.

Saltet er farveløst eller ganske svagt guulligt, men antager i Luften en rødlig Farve, især dersom det ikke, ved Udvaskning med Viinaand, er befriet for vedhængende Phenylhydrazin. Denne Rødfarvning maa tilskrives en Iltning af Phenylhydrazinet. I koldt Vand er Saltet tungt opløseligt — 1 Deel Salt i 185 Dele Vand ved 19½° C. —, hvorimod det betydelig lettere opløses i kogende Vand. I Viinaand og Æther er det uopløseligt. Af fortyndede Syrer opløses det let. Det er krystallinsk og krystalliserer i — til Tavler samlede — Naale, der under Mikroskopet nærmest synes at være monokliniske. Ved en meget langsom Udkrystallisation kan man faae Saltet i noget større Krystaller.

Ved Ophedning til 105° afgiver Saltet sit Krystalvand, uden at der foregaaer nogen yderligere Forandring; ja selv efter 44 Timers Ophedning til 105° var det ikke muligt at paavise nogen dybere Spaltning. Heller ikke ved ganske kort Tids Ophedning til 170° indtraadte der nogen Spaltning, hvorimod der efter nogen Tids Ophedning til denne Temperatur begyndte at fraspaltes Phenylhydrazin. Ved hurtig og stærk Ophedning i et Reagensglas spaltes Saltet næsten under Forpufning, idet der under deelviis Forkulning udvikles Ammoniak og frigjøres et guult olieagtigt Destillat — rimeligviis Phenylhydrazin.

Zinksaltet viser i Hovedsagen Egenskaber fælles med Componenterne ɔ: med Svovlammonium giver det, ligesom det rene Zinksulphat, Svovlzink, og med Fehlings-Vædske indtræder allerede i Kulden en lignende Reduction som med frit Phenylhydrazin. Paa samme Maade giver Saltet, ved Opvarmning med en stærkt fortyndet Opløsning af Kobbersulphat, tilsat

Ammoniak i Overskud og c. ¼ Rumfang Viinaand (96° T.), en guullig Opløsning, uden at der indtræder nogen Reduction; men sætter man til denne klare Opløsning noget Fehlings-Vædske, faaer man næsten strax en kraftig Reduction.

Opvarmes en ringe Deel af Saltet med concentreret Svovlsyre til begyndende Svovlsyrlingudvikling, faaer man en blaaviolet Vædske, som ved Udgydning i koldt Vand og Tilsætning af en Draabe Jernchloridopløsning antager en smuk rød Farve [1]). Forøvrigt skal det endnu anføres, at en vandig Opløsning af Zinkphenylhydrazinsulphat kan fælde nogle af de i Ølurten forekommende Proteinstoffer i Kulden. Det maa dog tilføies, at nævnte Proteinstoffer fældes af Zinksulphat ved Kogning, men at Bundfaldet atter opløses ved Vædskens Afkjøling.

*Cadmiumphenylhydrazinsulphat.*

$$5Cd(C_6H_3N_2H_3)_2SO_4 + H_2O.$$

Fremstillingsmaaden for dette Salt er i Hovedsagen analog med den for det forrige; idet 8 Gram krystalliseret Cadmiumsulphat opløses i 900 Ccm. kogende Vand, og under stadig Omrøring og fortsat Opvarmning tilsættes 6 Gram Phenylhydrazin (omtrent det beregnede Forhold). Der fremkommer herved en ganske svag Udskilning, som dog atter forsvinder ved nogen Tids Opvarmning. Den kogende Opløsning filtreres, inddampes derpaa til c. 400 Ccm. og hensættes til Afkjøling. Under Inddampningen er det nødvendigt at omrøre. Det krystallinske Bundfald blev samlet, udvasket og tørret paa samme Maade som Zinksaltet. Analyseresultaterne svare til den ovennævnte Sammensætning.

| | beregnet | fundet |
|---|---|---|
| $SO_3$ | — 18,71 | — 18,66 |
| $CdO$ | — 29,93 | — 30,22 |
| Ph | — 50,51 | — 49,82 |
| $H_2O$ | — 0,84 | — 0,90. |

Saltet er farveløst, men farves let lidt ved Berøring med Luften — see Zinksaltet. Ved 17° opløses 1 Deel Salt i 312 Dele Vand, hvorimod Opløseligheden i kogende Vand er betydeligt større. I Viinaand og Æther er det uopløseligt. Det er vel krystalliserende, men i Formen afvigende saavel fra Zinksaltet som fra de efterfølgende. Ved en simpel mikro-

---

[1]) Ann. Chemie Pharm. Bd. 236, S. 195.

skopisk Undersøgelse maatte det nærmest antages at krystallisere i Rhomboedre, som i høi Grad nærme sig til Tærningen.

Ved Ophedning spaltes dette Salt paa samme Maade som det foregaaende, men dog noget lettere (c. 150°). Derimod kan det ophedes i 48 Timer til 105°, uden at der foregaaer nogen Forandring, udover at det afgiver sit Krystalvand. Ved stærkere Ophedning er Forholdet aldeles som ved Zinksaltet. Overfor Svovlbrinte og Svovlammonium forholder dette Salt sig aldeles ligesom det rene Cadmiumsulphat, og iøvrigt viser det de samme Forhold overfor ammoniakalsk Kobberopløsning, Fehlings-Vædske og concentreret Svovlsyre og Jernchlorid som Zinksaltet.

*Nikkelphenylhydrazinsulphat.*

$$\overset{II}{Ni}(C_6H_5N_2H_3)_2SO_4 + H_2O.$$

For at fremstille dette Salt behøver man omtrent kun at blande de beregnede Mængder af Componenterne, opløst i Vand. Der blev saaledes opløst 10 Gram krystalliseret Nikkelsulphat i 500 Ccm. kogende Vand, og tilsat 8 Gram Phenylhydrazin. Det klare Filtrat blev inddampet til c. 300 Ccm. og henstillet til Afkjøling. Saltet blev samlet, udvasket og tørret ligesom de to foregaaende. Analyseresultaterne svare til den ovennævnte Formel.

| | beregnet | fundet |
|---|---|---|
| $SO_3$ | — 20,59 | — 20,36 |
| NiO | — 19,20 | — 19,39 |
| Ph | — 55,58 | — 55,86 |
| $H_2O$ | — 4,63 | — 4,24. |

Saltet er bleggrønt, krystallinsk, og ligner ellers i alle Forhold og Egenskaber Zinksaltet, kun med de Afvigelser, som betinges af, at Nikkel er indtraadt istedetfor Zink. Ogsaa Krystalformen svarer til Zinksaltets. Ved 17° opløses 1 Deel Salt i 862 Dele Vand, hvorimod Opløseligheden i kogende Vand er betydeligt større. Ved Ophedning til 105° i 44 Timer foregaaer der ikke nogen anden Forandring med Saltet, end at det afgiver sit Krystalvand og antager en svag gullig Tone. Derimod indtræder der en begyndende Decomposition ved 180°.

*Cobaltphenylhydrazinsulphat.*

II
$Co(C_6H_5N_2H_3)_2SO_4 + H_2O$.

Ved Fremstillingen af dette Salt gik jeg ud fra Cobaltcarbonat; idet 10 Gram blev opløst i den mindst mulige Mængde Svovlsyre, kogt og filtreret. Filtratet blev derpaa tilsat saameget kulsuurt Natron, at Opløsningen netop holdt sig klar, og endelig saameget Vand, at det samlede Rumfang udgjorde 500 Ccm. Til denne kogende Opløsning blev der, under stadig Omrøring, sat 18 Gram Phenylhydrazin. Blandingen blev herved omtrent vællingagtig af et udskilt, rødligt og stærkt klumpet Bundfald. Dette blev samlet paa et Filter og udvasket med lidt koldt Vand, og endelig under Kogning opløst i c. 1000 Ccm. Vand og filtreret. Filtratet blev inddampet til det halve Rumfang og hensat til Afkjøling. Udvaskning og Tørring foregik som tidligere omtalt. Analyseresultaterne stemme med Formlen.

| | beregnet | fundet |
|---|---|---|
| CoO | — 19,20 | — 19,43 |
| $SO_3$ | — 20,59 | — 20,58 |
| Ph. | — 55,58 | — 56,03 |
| $H_2O$ | — 4,63 | — 4,88. |

Saltet danner et blegrødt, krystallinsk Pulver, der i Egenskaber og Reactioner aldeles slutter sig til de tidligere omtalte. Kun skal det bemærkes, at Cobaltsaltet ved 17° opløses i 270 Dele Vand, samt at det begynder at decomponeres ved omkring 160°.

*Manganophenylhydrazinsulphat.*

II
$Mn(C_6H_5N_2H_3)_2SO_4 + H_2O$.

For dette Salt er Fremstillingen ligesaa simpel som for de foregaaende. Der opløses 10 Gram krystalliseret Manganosulphat i 500 Ccm. kogende Vand, og hertil sættes 9 Gram (omtrent den beregnede Mængde) Phenylhydrazin; hvorved der aldeles ikke fremkommer nogen Udskilning. Opløsningen filtreres kogende og inddampes til c. 150 Ccm. Det dannede krystallinske Bundfald udvaskes og tørres ligesom de foregaaende.

Analyseresultaterne vare:

| | beregnet | fundet |
|---|---|---|
| MnO | — 18,44 | — 18,50 |
| $SO_3$ | — 20,78 | — 20,96 |
| Ph. | — 56,10 | — 56,87 |
| $H_2O$ | — 4,68 | — 4,13. |

Saltet er farveløst eller ganske svagt gulligt, krystallinsk og mindre bestandigt end de foregaaende. Saaledes begynder det allerede at spaltes ved 110°, naar Ophedningen fortsættes nogen Tid; derimod ved kortere Tids Ophedning først omkring ved 150°. Ved 100° foregaaer der derimod ingen Spaltning. Det opløses ved 16° i 55 Dele Vand, men den vandige Opløsning holder sig kun daarlig i Luften. Forøvrigt gjenfindes her de samme Egenskaber og Reactioner som nævnt under Zinksaltet; kun maa det bemærkes, at den Side 228 anførte Reaction med Ammoniak og Kobbersulphat her ikke viser sig, paa Grund af, at Manganohydroxydet er uopløseligt i Ammoniak. Krystalformen svarer nærmest til Zink-, Nikkel- og Koboltsaltenes samt til det efterfølgende Ferrosalts.

*Ferrophenylhydrazinsulphat.*

$$\overset{II}{Fe}(C_6H_5N_2H_3)_2SO_4 + H_2O.$$

Fremstillingen af dette Salt fordrer lidt større Omhyggelighed, paa Grund af den Lethed hvormed Ferroforbindelserne iltes af Luften. Til en kogende Opløsning af 10 Gram krystalliseret Ferrosulphat i $\frac{1}{2}$ Liter Vand blev der sat 8 Gram (det beregnede Forhold) Phenylhydrazin; hvorved der ikke fremkom noget Bundfald. Den kogende Opløsning blev filtreret ned i en rummelig Kolbe, tilsat nogle faa Draaber fortyndet Svovlsyre og inddampet i luftfortyndet Rum til c. 150 Ccm., eller til der havde udskilt sig en ret rigelig Mængde Salt. Saltet samler sig især paa Vædskens Overflade, og det maa tillige bemærkes, at Saltets Udkrystallisation nærmest synes at være momentan ved en vis Concentration eller efter en vis Tids Opvarmning. Noget lignende finder muligviis ogsaa Sted ved nogle af de foregaaende Salte. Efter Inddampning afkjøles Kolbe og Indhold i en Brintstrøm, og Bundfaldet samles, udvaskes og tørres ligesom de foregaaende, dog saa vidt muligt med Udelukkelse af Luften. Analyseresultaterne stemme overeens med Formlen. Vandmængden blev dog ikke bestemt, da Saltet allerede efter 1 Times Ophedning til 70° begyndte at fraspalte Phenylhydrazin.

| | beregnet | fundet |
|---|---|---|
| FeO | 18,65 | 18,99 |
| $SO_3$ | 20,73 | 20,85 |
| Ph. | 55,96 | 55,59 |
| $H_2O$ | 4,66 | » |

Saltet er farveløst, men antager efter ganske kort Tids Opbevaring en først graa, senere omtrent sort Farve. Efter en almindelig mikroskopisk Undersøgelse at dømme, synes det at krystallisere ligesom de foregaaende Salte, dog Cadmiumsaltet undtagen. De enkelte Krystaller ere her, ligesom ved Zinksaltet, samlede til smaa Blade eller Tavler. Ved 18° opløses 1 Deel Salt i 240 Dele Vand, hvorimod det, ligesom de tidligere nævnte Salte, er uopløseligt i Viinaand og Æther. Som tidligere berørt begynder Ferrosaltet allerede at fraspalte Phenylhydrazin ved Temperaturer under 100°. Overfor Svovlammonium forholder det sig ligesom Ferrosulphat, og det viser samme Forhold overfor Fehlings-Vædske som det frie Phenylhydrazin og de tidligere omtalte Salte. Derimod viser Reactionen med Ammoniak og Kobbersulphat sig ikke, af samme Grund som nævnt under Manganosaltet. Opheder man en ringe Deel af Saltet med concentreret Svovlsyre til begyndende Svovlsyrlingudvikling, faaer man ikke — saaledes som ved de foregaaende Salte — en blaaviolet, men derimod en graa- eller grønsort Vædske, der ved Udgydning i koldt Vand og Tilsætning af en Draabe Jernchloridopløsning kun antager en ganske svag rød Farve. Ligesom alle de tidligere nævnte Phenylhydrazindobbeltsulphater giver Ferroforbindelsen ved stærk Opheding fri Ammoniak under samtidig deelviis Forkulning og Fraspaltning af et guult olieagtigt Destillat.

Slutteligen skal jeg kun tilføie, at der utvivlsomt existerer lignende Phenylhydrazinforbindelser af andre Metaller end de her nævnte. Dog vil der ikke kunne tænkes Dobbeltsalte af saadanne Metalilter, som let lade sig reducere enten til lavere Ilter eller endog til Metal, som f. Ex. HgO, $PtO^2$, CuO o. s. v. Med en temmelig stærk Opløsning af $SnCl_2$ giver Phenylhydrazin et krystallinsk Salt; men da det deels er let at decomponere og deels er let opløseligt, har jeg ikke nærmere undersøgt det.

Med Hensyn til Bestemmelsen af Qvælstoffet i disse For-

bindelser kan jeg kun anføre, at den ikke er lykkedes hverken efter Kjeldahls eller Gunnings [1]) Methoder.

Ny Carlsbergs chemiske Laboratorium. Kjøbenhavn, August 1892.

---

**Vandfaldselektricitet.** *Ph. Lenard* har gjort en Række Iagttagelser over Elektricitetsfrembringelse ved Vandfald — naturlige og kunstige — der synes at give et værdifuldt Bidrag til Forstaaelsen af den atmosphæriske Elektricitet.

Det har længe været bekjendt, siger han, at Vandfald lade Luften i deres Omgivelser med negativ Elektricitet. *Elster* og *Geitel* havde saaledes bemærket, at den negative Luftelektricitet kunde spores lige til 500 Meters Høide over et Vandfald, og de antoge, at Phænomenet skyldtes Influens, idet Atmosphæren som bekjendt besidder en med Høiden voxende positiv elektrisk Spænding; Vandstøvet skulde under Paavirkning heraf faae negativ Elektricitet i det Øieblik, da det skiller sig fra de større Vandmasser, og denne negative Elektricitet vilde med Støvet føres op i Luften. Paa en Reise i Alperne tog Lenard sig for at undersøge dette Forhold nærmere, og han henvendte især sin Opmærksomhed paa Vandfald i dybe Kløfter, da saadanne Fald ved de omgivende Fjelde ere beskyttede mod den nævnte Influensvirkning. Maalingerne anstilledes med et Exners Elektroskop, der ved en Metaltraad forbandtes med en lille Petroleumlampe af Metal, som forøvrigt var isoleret. Flammen antager den elektriske Spænding, som findes paa det Sted i Luften, hvor den er, og samme Spænding faaer følgelig baade Metaltraaden og de Dele af Elektroskopet, som den er i ledende Forbindelse med. Elektroskopet maaler Potentialforskjellen mellem Flammens Sted og Jorden; paa det Instrument, som Lenard benyttede, svarede et Udslag paa 60° til en Potentialforskjel af 200 Volt.

Hvis man hævede Flammen iveiret paa fri Mark i klart Veir, gav Elektroskopet Udslag med positiv Elektricitet, men i Nærheden af et Vandfald var Elektriciteten negativ, og Udslaget sædvanligvis betydeligt stærkere. Ved vandrige, brusende Fald var Udslaget saa stærkt, at Flammen maatte udelades, og i dens Sted sattes et kort Stykke Metaltraad paa Elektroskopets Knap; naar man da holdt Elektroskopet i den udstrakte Haand,

[1]) Zeitschr. f. anal. Chemie, Bd. 28, S. 188.

blev Udslaget gjerne saa stort, som det overhovedet kunde blive. Dette gjaldt, selv om Faldene kun vare faa Meter høie; ved smaa Styrtebække var Virkningen ringere, saa man her kun ved Hjælp af Flammecollektoren fik stærke Udslag. Pladskende Bække med svagt heldende Leie viste endnu Virkning, dog kun naar Flammen holdtes nær til Vandets Overflade, medens glatte Vandløb aldeles ikke paavirkede Elektroskopet. Vandfald i dybe Kløfter dannede ingen Undtagelse; Virkningen viste sig som overalt kun afhængig af Faldets Voldsomhed, og heraf følger, at den *ikke* er en Influensvirkning, frembragt ved Atmosphærens Elektricitet. Denne Slutning fandt Lenard bekræftet ved sine Undersøgelser af ti store og mange smaa Vandfald.

Var den negative Elektricitet i Nærheden af et Vandfald ikke frembragt ved Influens, saa maatte den skyldes en *indre* Aarsag, og den maatte kunne paavises ved kunstige Fald i lukkede Rum. I Heidelberg gjorde Lenard sit første Forsøg i den Retning, og Virkningen var overraskende. En Bruse var anbragt 2 M. høit over et Badekar af Zink. Lod man Brusen løbe, saa viste det sig, at Luften i det lille Værelse efterhaanden blev negativ elektrisk overalt, og efter 4 Minutters Forløb var Elektriseringen saa stærk, at Elektroskopet begyndte at udlade sig, idet dets Blade med regelmæssige Mellemrum sloge mod Væggene. Først ved Udluftning af Værelset forsvandt Elektriciteten. Forsøget gjentoges i Bonn, men her mislykkedes det — som det senere viste sig, paa Grund af Vandets ringere Grad af Reenhed; i Heidelberg er Drikkevandet næsten saa reent som destilleret Vand, i Bonn efterlader hver Draabe, man fordamper, en stærk Saltskorpe. En Mængde Forsøg, anstillede under forskjellige Forhold, viste efterhaanden Følgende: Enhver Vandstraale, der støder mod en fast Hindring, udbreder negativ Elektricitet i Luften. Falder Straalen i Vand, bliver Elektricitetsudviklingen svagere, især hvis Straalen river megen Luft med sig ned i Vandet. Luftens Indhold af *Støv* er uvæsenligt; at Elektricitetsudviklingen ikke skyldes dette, fremgik allerede af den stærke Virkning, Vandfaldene frembringe i Alpernes rene Luft og bekræftedes yderligere ved Forsøg i Rum, der vare fyldte med filtreret, støvfri Luft. Dog viste det sig, at om Støv end ikke var nødvendigt for at *frembringe* Elektriciteten, saa *holdt* denne sig meget længere i Rum fyldte med Luft, som indeholdt Tobaksrøg o. l.,

end i støvfri Luft, og som Følge heraf kunde den støvede Luft gjøres stærkere elektrisk end den rene. *Vandets* Renhed var saa væsentlig, at man ved at bruge destilleret Vand fik 40 Gange saa høie negative Luftpotentialer som ved Anvendelsen, under samme Forhold, af det saltholdige Vand fra Ledningerne i Bonn.

Naar Luften bliver negativ elektrisk ved faldende Vand, maa der et andet Sted være udviklet en ligesaa stor Mængde positiv Elektricitet, og det viste sig, at denne fandtes i Vandet selv. Lod man nemlig Vand fra Vandledningen strømme ud gjennem et snævert Rør med nedadvendt Munding og falde i en isoleret Blikspand, blev Spanden efterhaanden positiv elektrisk. Det kunde dog tænkes, at dette skyldtes Elektricitet, frembragt ved Influens fra negativt elektriske Omgivelser; herved ville nemlig Draaberne paa det Sted, hvor Straalen opløser sig, udskilles med positive Ladninger, som ville samles i Spanden. For at udelukke en saadan Feilkilde omgav Lenard Straalens øverste Deel med et videre Metalrør. Det Sted, hvor Straalen opløste sig i Draaber, laae inde i Røret, og naar dette blev afledet til Jorden, var Straalen beskyttet mod Influens. Til yderligere Sikring gjordes Røret svagt positivt ved Hjælp af et Daniells Element, og naar Vandet da løb ganske langsomt, viste Spanden en svag negativ Ladning. Forstærkedes nu Straalen, tabte denne Ladning sig, hvorefter Spanden viste voxende positiv Ladning.

At det ikke var Gnidning mellem Vandet og Udløbsrøret, der var Aarsagen til Elektricitetsudviklingen, vistes ved et Forsøg, hvor Vandet strømmede fra en isoleret Beholder ned i en isoleret S· ', der var i ledende Forbindelse med

Beholderen. Denne Beholder *A* (see Fig.) var af Jern, den fyldtes tildeels med Vand, og ved at fortætte Luften over Vandet kunde man faae Straalen til at træde ud af Røret i Beholderens Bund med den ønskede Hastighed. Straalen faldt paa en Zinkplade, der var anbragt i Spanden *B*; denne Spand stod paa isolerende Fødder, ligesom *A* var isoleret ophængt ved Silkesnore. *A* og *B* vare forbundne med hinanden og med Elektroskopet *C* ved Metaltraade. En Ladning af dette Apparat kunde ikke skyldes Gnidning eller nogensomhelst anden Virkning mellem Apparatets enkelte Dele, men kun Vexelvirkningen med Luften, der alene var istand til at føre den ene af de to udviklede Elektriciteter bort. Det var ingen ringe Virkning, der kunde opnaaes med dette Apparat, lod man 10 Liter Vand fra Vandværket strømme ud gjennem en 0,8 Mm. vid Aabning under et Tryk af 3 Atm., steg Spændingen til 4000 Volt, saa Apparatet kunde give millimeterlange Gnister. Med destilleret Vand naaedes dette Resultat hurtigere, uden at dog Maximumsspændingen blev større. Spændingen voxede hurtigst, naar man blæste ned i *B*, idet den elektriserede Luft da førtes hurtigere bort, end naar Karret kun ventileredes ved den Luftstrøm, som Straalen rev med sig. — Forskjellige Forsøg havde viist, at selve Straalen ikke udvikler Elektricitet, men at denne udelukkende udgaaer fra det Sted, hvor Draaberne forsvinde ved at slaae mod en vaad Gjenstand eller mod en Vandmasses Overflade, Af de faldende Draabers Størrelse, Antal og Hastighed samt af Apparatets elektriske Capacitet og Spændingstilvæxt under Afløbet af en vis Mængde Vand kunde den Elektricitetsmængde beregnes, som hver Draabe ved sit Anslag mod den vaade Zinkplade sendte ud i Luften. Lenard kom til det Resultat, at enhver Regndraabe, der er 2 Mm. i Diameter, og hvis Slutningshastighed er 7,3 Meter i Secundet, ved sit Anslag mod Jorden vil sende en negativ Elektricitetsmængde lig $0{,}08 . 10^{-12}$ Coulomb ud i Luften, hvoraf atter følger, at en Landregn, som bestaaer af saadanne Draaber, og som i en Time giver 5 Mm. Nedbør, i denne Tid vil udvikle saamegen negativ Elektricitet, at Luftens Potential, regnet fra Jordoverfladen opad, vil aftage med 11,000 Volt pr. Meter, medens dette Potential ellers normalt voxer med faa hundrede Volt pr. Meter; den stærkeste iagttagne Tilvæxt er 828 Volt pr. Meter. Man vil derfor let forstaae, at Regnfald kunne forandre Atmosphærens normale elektriske Tilstand i mange Miles Omkreds.

Lenard anstillede Forseg over Straaler af forskjellige Vædsker, der faldt i forskjellige Luftarter. Størst Interesse har den Iagttagelse, at Kogsaltoplosninger, der falde i almindelig Luft, ved Foden af Faldet sende *positiv* Elektricitet ud i Luften. En Oplosning med 6,5 Proc. Kogsalt virkede stærkest; dens Evne til at lade Luften med positiv Elektricitet var omtrent ligesaa stor som det rene Vands Evne til at lade den med negativ. En Oplosning, der indeholder 0,011 Proc. Kogsalt, skulde være elektrisk uvirksom. Lenard mener, at man tør sætte den Saltvandsregn, som i Storm finder Sted over Havet, i Forbindelse med Atmosphærens normale Elektrisering; *Exner* fandt paa Ceylons Strand, at Luftens positive Elektricitet forstærkedes, naar der var Brænding paa Havet.

De forskjellige ovennævnte Iagttagelser forklarer Lenard ved den Antagelse, at der findes Contactelektricitet mellem Vædsker og Luftarter. Alle fri Vædskeoverflader skulle være Sædet for elektriske Dobbeltlag; ved reent Vand saaledes, at det yderste Lag af Vandet er ladet med positiv, det tilgrændsende Lag af Luften med negativ Elektricitet. Forene to Vandmasser sig, saa forsvinder et vist Areal af deres fri Overflade, og Luften, der var i Berøring med dette Areal, maae undvige. Skeer dette hurtigt nok, vil den kunne føre sin negative Elektricitet med sig, inden denne faaer Tid til at forene sig med Vandets positive; de to Dele af Dobbeltlaget blive altsaa mechanisk skilte fra hinanden paa lignende Maade, som det efter Helmholtz's Fremstilling skeer ved Gnidningselektriseermaskinen. Jo hurtigere Vædskeoverfladen forsvinder, desto mere af Ladningen bliver der skilt ud, og dette stemmer med Forsøgene, der vise, at Elektricitetsudviklingen er desto stærkere, jo større Draaberne ere, og jo hastigere de falde.

Lenard samler sine Resultater i følgende Sætninger: Vanddraaber, der falde paa Vand eller et vaadt Legeme, udvikle Elektricitet. Vandet bliver positivt elektrisk, og Luften undviger med negativ Elektricitet. — Straaler, som oplose sig i Draaber, vise Phænomenet stærkt; Vandets Ladning kan stige til Gnistdannelse, og Luftpotentialet i et Værelse til Hundreder af Volt. — Smaa Indblandinger i Vand svække Virkningen stærkt. Alle andre Vædsker vise sig ligeledes virksomme, i forskjellig Grad og med forskjelligt Fortegn; Luftens Natur Betydning. — En simpel Forklaring faaer man ved

den Antagelse, at der findes Contactelektricitet mellem Vædsker og luftformige Legemer. — Vandfalds Elektricitet skyldes kun Vandmassernes Sammensted med hinanden og med den vaade Klippe, hvorfor Elektricitetsudviklingen hovedsagelig har sit Sæde ved Vandfaldets Fod. Vandets Bevægelse gjennem Luften, dets Sønderdeling i Draaber, dets Gnidning mod Stenene og Influensen fra Atmosphæren ere uvirksomme eller lidet virksomme. — Regnfalds og Havbrændingers Indflydelse paa Luftens Elektricitet forklares ved Forsøgene. (*Wiedem. Ann.*, Bd. 46, S. 584—637, 1892). K. S. K.

**Fremstilling af Bolometre.** Et Bolometer er et til Undersøgelse af Varmestraaler indrettet Apparat, der maaler en Temperaturforandring ved den Indflydelse, som denne har paa en metallisk Leders elektriske Ledningsmodstand. *Lummer* og *Kurlbaum* have undersøgt Betingelserne for et paalideligt Bolometer og ere derved komne til en Methode til Fremstilling af et »Fladebolometer«. Ved et »Liniebolometer« forstaaes et Apparat, hvor den elektriske Leder har en overordenlig ringe Tykkelse i en Retning, der er vinkelret paa de Straaler, der skulde undersøges; det tjener til Undersøgelser af Spectret, f. Ex. til Paaviisning af kolde Frauenhoferske Linier i det ultrarøde; et Fladebolometer har derimod en kjendelig Bredde, og tjener til at maale den hele Varmemængde i en Straalekegle.

Modstandsvariationen, der bestemmer Temperaturforandringen, findes ved at indskyde Bolometret i en Wheatstones Bro. Man opnaaer her den størst mulige Følsomhed, naar de fire Grene i Parallelogrammet og Galvanometret alle have samme Modstand. Ved en Discussion af Formlen kommer man til det Resultat, at Følsomheden voxer med den anvendte Strøms Styrke, med Bolometermetallets Temperaturcoefficient, med Bolometrets Modstand og med Størrelsen af den for Straalerne udsatte Flade; endvidere voxer Følsomheden, naar Bolometerlederens Volumen, Vægtfylde og Varmefylde formindskes. Det gjælder om saavidt muligt at faae hele Bolometermodstanden udsat for Straalerne, og at gjøre den modtagende Flades Indsugningsevne saa stor som muligt, medens den øvrige Flade faaer en ringe Indsugningsevne.

Strømmen, der gaaer gjennem Parallelogrammet, opvarmer Lederne ganske betydeligt, da den maa gjøres stærk i Forhold

til Tversnittet af Hensyn til Følsomheden; for at Ligevægten kan bibeholdes, selv om Strømmen varierer, maae Lederne i Parallelogrammet saavidt muligt have samme Modstand. Ved Opvarmningen dannes der Luftstrømme; man maa sørge for, at disse forløbe eens ved de forskjellige Ledere, for at de ved dem alle kunne faae samme Indflydelse paa Ledernes Temperatur.

Som Materiale til Dannelse af Bolometerlederen har man benyttet de i Handelen gaaende fine Platin- og Sølvtraade eller Blade af Tin og Guld. Traadenes cylindriske Form er ikke gunstig for Følsomheden, da Overfladen, der skal modtage Straalerne her, er lille mod den indesluttede Masse, der skal opvarmes ved Straalerne, i Sammenligning med Bladenes Overflade. Guldblade ere dog ikke tilstrækkeligt homogene, og Staaniolet er for tykt til at bruges i et Bolometer. Det er naturligviis i alle Tilfælde vanskeligt at faae de yderst tynde Blade anbragte paa deres Plads i rigtig Stilling, og uden at de gaae istykker. Lummer og Kurlbaum kom over disse forskjellige Vanskeligheder ved at danne Bolometret af en forholdsviis tyk Dobbeltplade af Platin og Sølv; af denne blev der paa en Delemaskine udskaaret et zigzagformet Baand, der blev fæstet i en Ramme; efter Befæstelsen blev Sølvlaget ætset bort; det havde altsaa kun tjent som et styrkende Underlag for Platinet, saalænge til dette sad paa sin Plads.

Den nævnte Dobbeltplade tilveiebringer man tilstrækkeligt tynd ved først at sammensveise et Stykke Platinblik med et 10 Gange saa tykt Stykke Sølvblik. Dette udvalses først umiddelbart mellem to Valser; naar herved en vis Tyndhed er naaet, maa Pladen anbringes mellem to Blade af et sammenfoldet Kobberblad for at kunne valses videre. Saalænge Platinbladet er mere end $\frac{1}{10000}$ Mm. (omtrent det grønne Lyses Bølgelængde), kan Dobbeltbladet endnu løsnes fra Kobberet; men ved videre Udvalsning hænger Sølvet fast i Kobberet. Lummer og Kurlbaum nøiedes med en Tykkelse af omtrent $\frac{1}{1000}$ Mm. for Platinlaget.

Bladet bliver klistret med Canadabalsam paa en Glasplade. og udskæres derpaa i den i hosstaaende Figur viste Form. Hver af de 12 Strimler, hvoraf Lederen kommer til at bestaae, er 1 Mm. bred og 32 Mm. lang. Ved Chloroform løsnes nu Lederen fra Glasset, og derpaa fæstes den ved en Opløsning af Colophonium i Æther i en Ramme af Skifer, saaledes at

Strimlerne sidde frit i deres fulde Længde inde i Rammen, i hvilke de altsaa danne et Gitter. Platinsiden vender ind mod Rammen; der hvor Lederen er fastklistret til Rammen, beskyttes Selvet mod den paafølgende Ætsning med Salpetersyre ved en Overstrygning med en Lak. Nu dyppes hele Rammen i Salpetersyre, hvorved Selvet ætses bort fra Strimlerne inde i Rammen, saa at kun det yderst tynde Platinlag bliver tilbage. Ved Forsigtighed kan man opnaae, at dette kommer helt op af Syren. Derimod brister det meget let ved at dyppes ned i eller tages op af Vand, hvori det bagefter maa udvaskes for Syren. For at sikre sig at faa det helt op, anbefales det at lade Bolometret blive staaende i Karret med Salpetersyren, og naar Selvet er opløst fortrænge Syren ved at føre Vand til Bunden ved en snæver Hævert, derpaa fortrænge Vandet paa samme Maade med Alkohol, og endelig bortlede den sidste Vædske ved en Hævert. Bolometret modstaaer godt selv stærke Rystelser af Rammen; ligeledes kan det taale en svag Pusten. Strømmen ledes til ved Klemmer, der spænde ved *a* og *b*.

*a* *b*

Den ene Side af Lederen skal nu sodes; da en Opvarmning formindsker Modstanden, sodes Lederen koldt, idet man faaer en Petroleumsflamme til at ose med en fiin, lige opstigende Traad af Sod; i tilstrækkelig Afstand fra Flammen soder denne Traad Platinstrimlerne uden synderlig Opvarmning.

Modstanden i et saaledes fremstillet Bolometer er omtrent 60 Ohm. Ved Valg mellem flere fik man 4 Bolometre, der temmelig nær havde samme Modstand to og to; af dem blev der dannet et Wheatstonesk Parallelogram; de bleve opstillede lodret i Ebonitstativer under saadanne Forhold, at Luftstrømningerne maatte forløbe eens for dem alle fire.

Der brugtes ved Maalingerne indtil 0,04 Ampères Strømstyrke; i Forhold til Tværsnittet er denne Strøm 40 Gange saa stærk som den, man i Praxis tør byde en tyk Leder. At Bolometret kan bære denne Strøm, ligger i de gunstige Afkjølingsforhold. Det viste sig ved Maalingerne, at Lederen, udsat for Straalerne, i Løbet af 4 Secunder fik constant Temperatur; det er naturligviis af Betydning, at den endelige Temperatur naaes saa hurtigt som muligt, da man derved bliver istand til at iagttage forbigaaende Forandringer i Straalestyrken, som

ellers vilde undgaae Iagttagelsen. Galvanometrets Udslag maales ved Speilaflæsning; i et Forsøg fik man et Udslag paa 415 Mm. ved en Temperaturforhøielse af Bolometret, der var 0,15°. (*Wiedem. Ann.* Bd. 46, S. 204, 1892). K. P.

**Solens Temperatur.** Det findes omtalt S. 180, hvorledes *Le Chatelier* har nyttet Maaling af Lysstyrken fra et i et ophedet Rum anbragt Legeme til Maaling af Rummets Temperatur. De ved denne Undersøgelse vundne Resultater har Le Chatelier søgt at bruge til en ny Bestemmelse af Solens Temperatur. De tidligere Angivelser af denne Størrelse ere som bekjendt høist forskjellige, idet de variere fra 1500° til 500000°. Grunden til disse store Forskjelle ligger i den forskjellige Udstraalingslov, hvorefter man har beregnet Solens Temperatur ved at sammenligne dens Udstraaling med Udstraalingen fra ophedede Legemer af bekjendt Temperatur. *Newtons* Udstraalingslov, efter hvilken Udstraalingen er proportional med Temperaturforskjellen mellem det udstraalende Legeme og Omgivelserne, giver, anvendt paa Solen, Millioner af Grader; Loven finder som bekjendt kun Anvendelse ved smaa Temperaturforskjelle. *Dulongs* Lov, der er fundet ved Forskjelle af 150°, giver 1500°, og *Rosettis*, der er grundet paa Temperaturforskjelle mellem 0° og 300°, giver 10000° for Solen. *Christiansen* fandt paa Grundlag af sine Iagttagelser over Udstraaling og *Stefans* Udstraalingslov en Temperatur af 6000° for Solen (see d. T. 1886, S. 247).

Jo større Temperaturforskjelle Udstraalingsloven er grundet paa, og jo nærmere man kommer op mod Solens med den høieste Temperatur, desto større Sandsynlighed er der aabenbart for, at Loven kan finde Anvendelse til en tilnærmelsesviis rigtig Temperaturberegning for Solen. I den Henseende staae vistnok Le Chatelier's Undersøgelser høiest, idet han har maalt Udstraaling og Temperatur mellem 700° og 1800°. Ved disse Maalinger har han for det røde Lys fundet en Udstraalingslov, der er udtrykt ved Formlen

$$I = 10^{6,7} \cdot T^{\frac{-8210}{T}},$$

hvor I er Styrken af de røde Straaler, der udgaae fra en Fladeenhed af et Legeme (dettes Klarhed), naar Udstraalingsevnen er 1, og naar Temperaturen i absolut Maal er $T$. Neden-

staaende Tabel viser, med hvilken Nøiagtighed Formlen gjengiver Iagttagelserne.

| Den iagttagne Lysstyrke | Temper. i Cels. Grader maalt | beregnet |
|---|---|---|
| 0,00038 | 680° | 671° |
| 0,00074 | 700 | 702 |
| 0,002 | 760 | 755 |
| 0,0056 | 810 | 814 |
| 0,0054 | 820 | 817 |
| 0,01 | 860 | 853 |
| 0,034 | 940 | 939 |
| 0,06 | 980 | 982 |
| 0,105 | 1020 | 1026 |
| 0,19 | 1080 | 1078 |
| 0,67 | 1220 | 1205 |
| 1,18 | 1270 | 1265 |
| 6,4 | 1495 | 1490 |
| 31,0 | 1775 | 1757. |

For herefter at finde Solens Temperatur, maalte Le Chatelier Solens Klarhed for det rede Lyses Vedkommende i den samme Enhed og med det samme Photometer, som han havde anvendt i sine Undersøgelser over Udstraalingen fra gledende Legemer. Ved Maaling til forskjellige Dagstider, altsaa idet Sollyset gik gjennem Luftlag af forskjellig Tykkelse, beregnede han, hvor stor Klarheden maatte være, naar der ingen Absorption fandt Sted i Luften (jvfr. d. T. 1885, S. 103). Denne Klarhed fandtes at være 125000. Herved findes en Soltemperatur af 7600. Dette vil dog egentlig sige, at den Temperatur maatte Solen efter den forudsatte Udstraalingslov have, hvis dens Udstraalingsevne var 1, og naar der ingen Absorption fandt Sted af dens Straaler. Imidlertid vise de Fraunhoferske Linier, at den ydre Solatmosphære absorberer en Deel af Straalerne, saa at Photosphærens Temperatur maa være noget høiere. Som det sees, er der en ganske god Overeensstemmelse mellem de senere Bestemmelser af Solens Temperatur. (*Comptes rendus* Bd. 114, S. 737, 1892). K. P.

**Om Fixstjernernes Egenbevægelse.** Som bekjendt har man i Spectrallinjernes Forskydning fundet et Middel til Bestemmelse af Fixstjernernes Bevægelses Hastighed i Retning

af Forbindelseslinien mellem hver undersøgt Fixstjerne og Jorden, eller rettere sagt af den relative Hastighed for Fixstjernen og Jorden. Ved at bearbeide foreliggende Iagttagelser har *G. Jäger* deels beregnet Retning og Hastighed for Solsystemets Bevægelse i Verdensrummet, deels beregnet Middelhastigheden for de forskjellige Fixstjerner. Den sidste fandtes lig 42,2 Km. (omtrent 5½ Miil) i Secundet. Solsystemets Hastighed fandtes lig 32,4 Km.

For adskillige Fixstjerner har man fundet, at de have en Egenbevægelse paa Himlen. Denne Bevægelse vil afhænge deels af den relative Hastighed i en Retning vinkelret paa Forbindelseslinien mellem Stjernen og Jorden, deels af Afstanden. Forudsatte man nu, at Jorden ingen Bevægelse havde vinkelret paa Forbindelseslinien, og at en Fixstjerne bevægede sig med ovennævnte Middelhastighed vinkelret paa Forbindelseslinien, vilde man kunne beregne Afstanden af Egenbevægelsen; skjøndt man nu ikke kan vide, om denne Betingelse er opfyldt for nogen Stjerne, saa kan man dog ved at søge Middelværdien for Egenbevægelserne af en Gruppe af Stjerner faae en Forestilling om Middelafstanden til disse Stjerner. Saadanne Beregninger har Jæger udført for Stjerner af de forskjellige Størrelser. Han finder derved de i følgende Tabel angivne Middelafstande.

| Størrelse | Afstand | |
|---|---|---|
| 1. og 2. Klasse | $11.10^6$ | Jordbanediametre. |
| 3. — | $20.10^6$ | — |
| 4. — | $29.10^6$ | — |
| 5. — | $42.10^6$ | — |
| 6. — | $61.10^6$ | — |
| 7. — | $88.10^6$ | — |

Foruden disse Afstande har Jäger beregnet Sandsynlighed for Sammenstød mellem to Fixstjerner. Han finder, at hver Fixstjerne gjennemsnitligt vil gaae $29.10^{20}$ Jordbanediametre, før den støder mod en anden, og at de kan regnes med $328.10^{18}$ Aar som Middellevetiden for en Fixstjerne. (*Wiedem. Beiblätter*, 1892, S. 363). K. P.

**Qviksølvpipette.** Det er paa Grund af Qvikselvets store Vægtfylde vanskeligt at opsuge denne Vædske med en almindelig Pipette; det kan derimod let gjøres med den i hos-

De to førstnævnte Stoffer gjennemløbe continuerligt hver sin Kredsproces; det er endnu ikke Tilfældet med den atmosphæriske Luft, der sammentrykkes ved en hydraulisk Haandpumpe. Det er af største Betydning, at der ikke ved de to første Processer trænger atmosphærisk Luft ind i Apparaterne. For at sikkre sig herimod har Pictet indrettet det saaledes, at hver Pakdaase staaer i Forbindelse med en Beholder med den Luftart, der er afspærret ved Pakdaasen; Luftartens Tryk i Beholderen er til enhver Tid noget større end det ydre Lufttryk. Temperaturerne maales ved Brintthermometre, eller ved med Brintthermometret sammenlignede Alkoholthermometre.

Ved Undersøgelse af Varmestraaling ved lave Temperaturer vil Pictet have fundet, at sædvanlige Beskyttelsesmidler mod Varmestraaler ikke længer ere virksomme under —100°. Der er gjort Forsøg over Rensning af Chloroform ved Krystallisation ved lave Temperaturer, over Fremstilling af Qvikselvkrystaller og Destillation af Alkohol. (*Wiedemanns Beiblätter*, 1892, S. 272). K. P.

**Phosphoroskop med Gnistlys.** *Lenard* har construeret et Phosphoroskop, hvori Belysningen frembringes ved en elektrisk Gnist. En stor Ruhmkorff-Inductors primære Rulle er forbundet med et galvanisk Batteri og med Qvikselvafbryder, medens den secundære Rulle er i Forbindelse med en Leydnerflaske, saa at man faaer kraftige Gnister paa 5 à 10 Mm.s Længde. Gnisten dannes helst mellem Zinkelektroder, hvorved dens Lys bliver ualmindeligt rigt paa ultraviolette Straaler. For at danne et Phosphoroskop af dette Apparat forlænger man Qvikselvafbryderens svingende Vægtstang med en c. 50 Cm. lang, vandret Arm, der gjøres saa let som muligt, men dog stiv. Denne Arm. der kommer til at svinge i et lodret Plan, bærer paa sin yderste Ende et Stykke stift, sort Papir, hvis Plan falder sammen med Armens Svingningsplan. Papiret kommer altsaa til at svinge i sit eget Plan, og tæt bag Papiret anbringes Gnistbanen vandret, saaledes at den, naar Papiret er i Hvile, ligger i Høide med Papirets øverste, vandrette Rand. Man regulerer nu Qvikselvafbryderen saaledes, at Gnisterne springe over, netop naar Papiret gaaer gjennem sin Hvilestilling nedad; Værelset gjøres mørkt, og man anbringer Øiet saaledes, at Gnisten netop skjules af Papirets øverste Rand. Stiller

man da bag Papiret og Gnisten en Gjenstand, der phosphorescerer, f. Ex. et Stykke Glasrør, saa bliver denne Gjenstand synlig et Øieblik efter, at den har været belyst af Gnisten; Glasrøret vil da vise sig straalende med sit grønne Phosphorescenslys, men da man kun seer den sorte Papirskjærm i det Øieblik, da Gnisten springer over, altsaa i en Stilling, i hvilken Skjærmen skjuler Glasset, seer det ganske ud, som om man saa dette *gjennem* Skjærmen. Lenard har prøvet et Antal Stoffer i dette Phosphoroskop og finder, at det virker omtrent som et Becquerels Phosphoroskop med Sollys. Det egner sig især til Forelæsningsforsøg. (*Wiedem. Ann.*, Bd. 46, S. 637—641; 1892). K. S. K.

**Chemisk Fjernvirkning.** Under denne Titel har *W. Ostwald* meddelt nogle Iagttagelser, der bedst lade sig forklare ud fra den af *Arrhenius* opstillede Theori om de frie Joner.

Som bekjendt angribes amalgameret Zink ikke af fortyndede Syrer; omvikles det derimod med en Platintraad, gaaer det let i Opløsning under Brintudvikling. I Opløsninger af neutrale Salte, f. Ex. af Kaliumsulphat, opløses Zink ikke under de nævnte Betingelser; sætter man nogle Draaber Syre, f. Ex. Svovlsyre, til Vædsken, gaaer Zinken i Opløsning. For at Platinet skal udøve sin Virkning, behøver det kun paa eet Punct at være i Berøring med Zinken. Danner man af Zink og Platin en Bøile, hvis to Arme befinde sig i nogen Afstand fra hinanden, og nedsænker man derefter disse i en Opløsning af Kaliumsulphat, saaledes at de Vædskedele, der omgive begge Arme ere adskilte fra hinanden ved en Skillevæg af porøst Materiale, f. Ex. ved Leer eller Pergamentpapir, da kan man afgjøre, hvilket af begge Metaller, Zink eller Platin, der skal være i Berøring med Syren, for at der skal indtræde Opløsning. Det synes selvforstaaeligt, at det maa være Zinken, der skal være i Berøring med Syren og ikke Platinet, men udfører man Forsøget, da viser det sig, at netop det omvendte er Tilfældet; Zinken opløser sig ikke (paa et Spor nær), naar man gjør Kaliumsulphatopløsningen suur, hvor den er i Berøring med Zinken; gjør man derimod Vædsken suur, hvor den er i Berøring med Platinet, opløses Zinken strax under rigelig Brintudvikling; Brinten viser sig, som altid naar Zink er i Berøring med Platin, ved Platinet. Man maa altsaa for at bringe

Zink i Opløsning under de beskrevne Forhold lade Opløsningsmidlet virke ikke paa det Metal, der skal opløses, men paa det med Metallet forbundne Platin.

Paa lignende Maade forholder Zink sig i en Kogsaltopløsning; samme Forhold som Zink viser Cadmium. Tin opløser sig temmelig let i en Kogsaltopløsning, naar det forbindes med Platin og Vædsken ved sidstnævnte Metal gjøres suur med Saltsyre, hvorimod det vanskeligt opløses i Kaliumsulphat, naar der under lignende Betingelser tilsættes Svovlsyre. Aluminium forholder sig paa lignende Maade som Tin. Ogsaa de Metaller, der ere mere modstandsdygtige overfor Syrer, lade sig bringe i Opløsning, naar de paa ovennævnte Maade bringes i Forbindelse med Platin, og naar Opløsningsmidlet virker paa Platinet.

Saaledes finder man f. Ex. rigelige Mængder *Sølv* opløst i fortyndet Svovlsyre, naar det forbindes med en Platintraad og man i Nærheden af sidstnævnte sætter nogle Draaber Chromsyreopløsning (resp. Kaliumbichromat) til Svovlsyren. Selv om man beskytter Sølvet fuldstændigt mod Berøring med Chromatet, finder Virkningen alligevel Sted. Forsøget viser tydeligt, at Platinets Berøring med Iltningsmidlet betinger den opløsende Virkning. Paa lignende Maade kan man opløse Sølv i en Opløsning af eddikesuurt Natron.

Paa tilsvarende Maade opløses Guld i en Kogsaltopløsning, naar man bringer Platinet i Berøring med Chlor (en med Chlor mættet Kogsaltopløsning); allerede efter 2—3 Minutters Forløb kan Guld paavises med Jernvitriol eller Tinchlorure i Opløsningen.

De nævnte Forsøg bleve anstillede paa den Maade, at der i et lille Bægerglas blev bragt et forneden med Pergamentpapir lukket, foroven aabent, kort Rør paa c. 2 Cm. Gjennemsnit; saavel Bægerglasset som Røret blev fyldt med den indifferente Vædske, saaledes at dennes Rand stod høiere indeni Røret end i Glasset. Det Metal, der skulde opløses, blev anbragt i Røret og den med Metallet forbundne Platintraad gik til Bunden af Bægerglasset. De Vædsker, der skulde virke oplosende, valgtes saaledes, at de vare tungere end den indifferente Opløsning, og de bleve ved Hjælp af en Pipette anbragte paa Bunden af Bægerglasset, uden at de kom i Nærheden af Pergamentpapiret, der befandt sig i den øvre Deel af Vædsken.

Udføres Forsøget paa denne Maade, kan Glassets Indhold let undersøges efterat Processen er tilende.

Ved de nævnte Phænomener, der deelviis allerede ere bekjendte, spille de elektrolytiske Forhold sikkert en afgjørende Rolle. Den sikkreste Maade, hvorpaa man kan afgjøre, om der indtræder Opløsning eller ei, er den, at man mellem Metallet og Platinet indskyder et Galvanoskop, der er nogenlunde følsomt. Medens uvirksomme Forbindelser kun give en kortvarig Strøm, der strax svækkes betydeligt, viser der sig ved Tilsætning af det virksomme Stof til Platinet et betydeligt Udslag; derimod viser der sig intet Udslag, naar man bringer det virksomme Stof i Berøring med det Metal, der skal bringes i Opløsning.

Nogle af de herhen hørende Phænomener ere allerede fra tidligere Tid bekjendte (smlgn. saaledes det af *Jul. Thomsen* i 1860 beskrevne galvaniske Element, bestaaende af Kobber i fortyndet Svovlsyre og Kul i Chromatblanding).

Efter Arrhenius' Theori forklares Phænomenerne paa følgende Maade: Et Metal, f. Ex. Zink, er i Berøring med Opløsningen af en Elektrolyt, f. Ex. Kaliumsulphat. Zinken formaaer kun at gaae i Opløsning paa den Maade, at dens Atomer frigjøre sig fra Metallet med den tilsvarende elektriske Ladning. Paa hvilken Maade denne elektriske Ladning indtræder, og hvori dens Væsen bestaaer, er Spørgsmaal, der for Tiden ikke kunne besvares; men da vi ved at berøve Metallernes Joner positiv Elektricitet igjen kunne vinde Metallerne med deres oprindelige Egenskaber, ere vi berettigede til at see det charakteristiske Kjendemærke for et Metals Overgang i Jontilstanden deri, at det optager positiv Elektricitet.

Idet der udtræder positive Joner af det oprindeligt neutrale Zink, bliver dette ladet negativt, medens Opløsningen bliver positiv; dette varer saalænge, indtil der er tilveiebragt en bestemt Potentialdifferens mellem Metallet og Opløsningen; derefter tiltrækkes ved Metallets negative Ladning saamange positive Joner af Opløsningen som ved Zinkens »Opløsningstension« gaaer over i denne; da indtræder Ligevægt. De Mængder Metal, der fordres hertil, ere, som Følge af den store Elektricitetsmængde, som Jonerne medføre, yderst ringe og unddrage sig i Reglen Paaviisning ved Analysen.

Zinken hindres altsaa ved Overskuddet af positive Joner

i at opløse sig videre, og for at muliggjøre en Opløsning maa Jonerne fjernes. Forbinder man Zinken med et andet Metal, f. Ex. Platin, da bliver dette negativt ligesom Zinken; lader man en Deel af Platinet være i Berøring med Vædsken, da virker den negative Ladning elektrostatisk paa Overskuddet af positive Joner, og disse samle sig ved Platinet. Nu vise de fra den galvaniske Polarisation bekjendte Phænomener, at Jonernes elektriske Ladning kun directe kan berøves dem, naar de komme i Berøring med Ledere af samme Natur; efter vor nuværende Erfaring indtræder dette kun ved positive Joner, der bestaae af Metalatomer, i Berøring med Elektroder af samme Metal.

Det afhænger af den positive Jons og Elektrodens Natur, om hiin under Indflydelse af den fra Zinken hidrørende Potentialdifferens kan afgive sin Elektricitet til denne eller ei. Hvis Jonen er Kalium i Kaliumsulphat, der holder Elektriciteten stærkt bundet og kun afgiver den under Potentialdifferenser paa 2—3 Volt, da finder ingen Overgang af Elektricitet Sted. Erstatter man derimod Kaliumsulphat ved *Platintraaden* med Svovlsyre, da er den forhaandenværende Potentialdifferens tilstrækkelig til at tvinge dennes Brintjoner til at afgive deres elektriske Ladninger, hvorfor de undvige i Form af sædvanlig Brint. Ved Forening af disse Joners positive Elektricitet med Metallets negative, udlades dette og Zinken formaaer som Følge af sit forringede negative Potential at udsende nye positive Joner; Processen fortsættes derefter, saalænge der endnu staaer metallisk Zink eller Brintjoner til Raadighed.

Herved forklares, hvorfor i dette Tilfælde Syren maa være tilstede ved Platinet og ikke ved Zinken; samtidigt kastes Lys over de Eiendommeligheder, der vise sig ved Zinkens Opløsning i Syrer, som hidtil ikke have været forklarede. Ligeledes dannes herved Udgangspunctet til Forstaaelsen af de Phænomener, der i Almindelighed vise sig, naar Metallerne opløses.

Reen Zink saavelsom amalgameret Zink opløses som bekjendt ikke i Syrer; Metallet har i dette Tilfælde ikke nogen ringere Tilbøielighed til at gaae i Opløsning, end naar det er ureent; thi forbinder man det med Platin, Kobber eller et andet paa lignende Maade virkende Metal, gaaer det strax i Opløsning. Vanskeligheden ligger altsaa aabenbart ikke i Zinkens Evne til at opløses, men i Brintens Evne til at undvige;

lettes den sidstnævnte Proces, da opløses ogsaa det rene eller det amalgamerede Metal. At Brinten undviger vanskeligt ved Zink, men lettere ved alle saakaldte negative Metaller, har sin Aarsag i Brintens Potentialdifferenser overfor Elektrolyten. Zink har en stærk positiv Opløsningstension ɔ: det sender rigeligt positive Joner ud i Vædsken, og modsætter sig derfor den modsatte Proces: Tilnærmelsen af de positive Brintatomer og disses Udladning. De andre Metaller frembringe i Berøring med samme Elektrolyt en langt ringere Potentialdifferens, resp. en saadan af modsat Tegn, og yde en langt ringere Modstand mod Udladningen af Brinten. Dette er Grunden til, at Zink i Berøring med andre Metaller opløses i Syrer. Man seer heraf, at det sædvanlige Udtryk, at Opløsningen foregaaer som Følge af galvaniske Strømme mellem Zinken og de andre Metaller, ikke ganske svarer til de rigtige Forhold; de galvaniske Strømme ere ikke det primære, der bevirker Opløsningen, men fremkaldes først ved Opløsningsprocessen, som de nødvendigt maa ledsage, da det dreier sig om Jondannelse og Jonfortrængning. Opløsning indtræder, naar der foreligger Mulighed for, at de forhaandenværende positive Joner paa en eller anden Maade kunne fjernes fra Opløsningsmidlet.

Foruden ved simpel Fortrængning af positive Joner, saaledes som ved Opløsning af Zink, lykkes ogsaa Opløsning af saadanne Metaller, der ikke kunne bevirke denne Fortrængning, ved *Tilintetgjørelsen af positive Joner* eller *Frembringelse af negative Joner*. Begge Dele indtræder ved Iltningsmidler, det første Tilfælde ved de Processer, ved hvilke der opstaae Ikke-Elektrolyter, det andet naar der opstaaer Elektrolyter.

Et Exempel paa det første Tilfælde er Kobberets Opløsning i fortyndet Svovlsyre, der finder langsomt Sted under Medvirkning af fri Ilt; herved forener Syrens Brintioner sig med Iltatomerne til Ikke-Elektrolyten Vand, og der indtræder derved Mulighed for, at der kan dannes et tilsvarende Antal Kobberjoner ɔ: at Kobber gaaer i Opløsning.

Et Exempel paa det andet Tilfælde er Guldets Opløsning i Chlorvand; for at Guldjonerne skal kunne træde over i Vædsken, maa der i denne danne sig et tilsvarende (tre Gange saa stort) Antal Chlorjoner; dette skeer, idet Chlorvandets Chlormoleculer spaltes i negativt ladede Chlorjoner.

Der maa altsaa foretages visse Ændringer i tidligere An-

skuelser med Hensyn til Atomernes elektriske Ladninger. Den Forestilling, der siden *Berzelius*'s elektrochemiske Theori har været den gængse, at Atomerne sammenholdes i Moleculerne ved modsatte elektriske Ladninger, og den senere fremkomne Anskuelse, at ogsaa eensartede Atomer kunde sammenholdes i Moleculet ved modsatte Elektriciteter, saaledes at f. Ex. et neutralt Chlormolecul, naar det spaltedes, maatte give et positivt og et negativt Chloratom, staaer i fuldstændig Modsætning til Erfaringen, der kun har lært os at kjende negative Chloratomer. Vi maa netop antage, at der ved Spaltningen af et Chlormolecul $Cl_2$ i Chlorjoner (ikke *Chloratomer*, saaledes som de dannes ved Hvidglødhede) dannes Partikler med samme ɔ: negativ Elektricitet. Dette synes at stride mod den Erfaring, at der, naar der opstaaer elektriske Ladninger, altid maa dannes ligemeget positiv og negativ Elektricitet, men denne Erfaringssætning bekræftes dog ogsaa her; thi af sædvanligt Chlor dannes kun negative Chlorjoner under saadanne Omstændigheder, hvor der samtidigt opstaaer det samme Antal positive Joner. Det frie Chlors stærke Virkning paa Metallerne forklares ved den store Tilbøielighed hos Chloret til at gaae over i Jontilstand; Jod, der viser denne Tilbøielighed i langt ringere Grad, og som altsaa har langt ringere *Tiltrækning til negativ Elektricitet*, har derfor en langt ringere Evne til at overføre Metaller i Jontilstanden ɔ: til at forbinde sig med disse.

Disse Betragtninger give os en Forklaring for den Virkning, som Iltningsmidlerne vise ved Berøring med det med de ædlere Metaller forbundne Platin. Have vi f. Ex. Guld i Kogsaltopløsning, da har det som altid en yderst ringe Tilbøielighed til at danne Joner; det er vidt fjernet fra den Mulighed at kunne berøve Natriumjonerne den nødvendige positive Elektricitet. Den hele Virkning vil indskrænke sig til, at nogle Chlorjoner anordne sig paa Guldets Overflade, og nogle dertil svarende Natriumjoner i ringe Overskud bedække Platinet.

Er der nu her Chlormoleculer tilstede, da faae disse derved Leilighed til at gaae over til negativt ladede Joner; den tilsvarende positive Elektricitetsmængde, der samtidigt maa opstaae, meddeler sig gjennem Platinet til Guldet, og dette bliver derved istand til at udsende et tilsvarende Antal positivt ladede Atomer eller Joner.

Uden at ændre noget i Slutningsresultatet kan man iøvrigt

ogsaa forklare Phænomenerne paa følgende Maade: istedetfor at see Aarsagen til Processen i Chlorets Tendens til at danne negative Joner, kan man tilskrive Guldet den active Rolle, og indrømme det en om end ringe, saa dog virkelig tilstedeværende positiv Tendens til Jonedannelse. Chloret vilde da spille den mere passive Rolle, at det yder en meget lille Modstand mod at forvandles til negative Joner, hvilken Modstand overvindes af Guldets positive Tendens. For Tiden lader der sig vanskeligt træffe noget afgjørende Valg mellem disse Opfattelser; dog vil den førstnævnte vist fortjene Fortrinet.

Under alle Omstændigheder seer man af den ovennævnte Fremstilling, at den store Betydning som Elektrolytens positive Jon har hos de Metaller, der slutte sig til Zink, fuldstændigt forsvinder i sidstnævnte Tilfælde hos de ædle Metaller. Guldet opløser sig under de omtalte Forhold ikke vanskeligere, naar Kogsaltopløsning, end naar Saltsyre, mættet med Chlor, er nærværende ved Platinet; dette viser, at det her ikke kommer an paa den forhaandenværende positive Jon, der ikke undergaaer nogen Forandring, men kun paa det Stof, der formaaer at levere negative Joner. Svagere Iltningsmidler ɔ: saadanne, der have ringere Tendens til Jondannelse, f. Ex. Brom, vise sig uvirksomme.

De Processer, der foregaae ved Metallernes Opløsning, ere overalt forsaavidt elektriske, som de beroe paa Metallernes Overgang til elektrisk ladede Joner. Metallernes fremragende Evne til at frembringe elektriske Strømme beroer paa den ene Side paa deres Evne til den nævnte Overgang, og paa den anden Side paa deres Evne til at lede Elektriciteten »metallisk«. Naar Strømme ikke kunne indtræde, fordi de tilsvarende Ladninger mangle, kan den til Overgangen svarende Energisterrelse antage Form af Varme, saaledes som det f. Ex. skeer ved Opløsningen af de ikke brintudviklende Metaller, som Cu, Bi, Ag etc. i Salpetersyre eller Kongevand. Ogsaa i dette Tilfælde dreier det sig om Erstatning af de forhaandenværende Brintjoner ved Metaljoner; idet Salpetersyren gaaer over til Salpetersyrling, bliver et togyldigt ɔ: med to negative elektriske Ladninger forsynet Iltatom frit, hvilket med to positive Brintjoner danner Vand; herved kan to Metaljoner med de tilsvarende positive Ladninger træde ind i Vædsken, idet de ogsaa tvinges af Vædsken, der nu indeholder et Overskud af

negative Joner, til at træde ind. Den herved i Metallet forblivende Elektricitet compenserer den positive Elektricitet, der maatte opstaae ved Udsondringen af det negative Iltatom.

Sluttelig ligger det Spørgsmaal nær, om man ikke kan frembringe galvaniske Strømme ved Dannelse og Tilintetgjørelse af Joner i vandige Opløsninger. Tænker vi os en Vædske, der kan frembringe positive Joner og en anden Vædske i Berøring med denne, der kan frembringe negative Joner (eller tilintetgjøre positive), da vil atter Processerne forløbe let, naar der sørges for at aflede de tilsvarende Elektricitetsmængder. Dette skeer ved at nedsænke Ledere af første Klasse, der ikke kunne angribes, i Opløsningerne og at forbinde disse Ledere med hinanden, hvorved en gjensidig Udjevning af de fortrængte Elektricitetsmængder muliggjøres.

Dette Tilfælde realiseres f. Ex., naar en Opløsning af Jernforchlor bringes i Berøring med en Kogsaltopløsning, der indeholder frit Chlor og der i begge Opløsninger nedsænkes Elektroder af Kul eller Platin, der ere forbundne med hinanden. I Jernchloruret gaae de togyldige Ferrojoner over til tregyldige Ferri-joner; den til Overskud af positiv Elektricitet svarende Mængde negativ Elektricitet udlades gjennem Elektroden i Chloropløsningen og yder der den til Omdannelsen af det moleculære Chlor i Chlorjoner nødvendige Elektricitetsmængde; denne Proces fortsættes, indtil alle Ferro-joner eller alle Chlormoleculer ere opbrugte. Chloret viser altsaa sin Virkning paa et andet Sted end det, hvor det befinder sig. Dette Forsøg kan udføres paa følgende Maade: De omtalte Opløsninger anbringes i smaa Bægerglas, paa den ene Side Jernchloruret, paa den anden en med Chlor mættet Kogsaltopløsning; istedetfor den sidste kan man bequemt benytte en Opløsning af Brom i Kogsaltopløsning eller en Kaliumbichromatopløsning, hvortil er sat Saltsyre. I hvert Glas anbringes en Elektrode af Platin, begge forbindes metallisk ved et Galvanometer. Sluttelig tilveiebringes Ledning ved Hjælp af et med Kogsaltopløsning fyldt, omvendt Hævertrør, hvis Ender ere lukkede med Pergamentpapir; man seer da strax Galvanometret angive en Strøm, der i Vædsken gaaer fra Jernchlorure til Chlor, og ved Elektroden i Jernchloruret gaaer dette over til Jernchlorid; for tydeligt og sikkert at iagttage, hvor Omdannelsen foregaaer, kan man til Jernchlorureopløsningen, der ved

Digerering med Jernpulver iforveien er fuldstændigt befriet for Jernchlorid, sætte lidt Rhodankalium; den rødbrune Farve viser sig da udelukkende ved Elektroden. Ved Anvendelse af Natriumbisulphit og bromholdig Kogsaltopløsning iagttages ganske tilsvarende Phænomener. Det har sin Interesse, at Forfatteren havde nedskrevet flere af de anførte Beskrivelser af Forsøg og deres Resultater, inden han havde udført Forsøgene; efterat disse vare udførte, viste det sig, at der intet var at rette ved Beskrivelsen. Dette viser unægteligt, at saadanne Forhold som de nævnte med Lethed og Sikkerhed lade sig bedømme ud fra Arrhenius' Theori og yde denne en betydelig Støtte. (*Zeitschr. f. physikal. Chemie*, Bd. 9, S. 540—552.) O. T. C.

**Synthese af Qvælstofbrintesyre, $N_3H$.** Alle de hidtil angivne Fremgangsmaader til Fremstilling af Qvælstofbrintesyre (Azoimid) havde organiske Qvælstofforbindelser til Udgangspunct. Den nævnte Syre lader sig imidlertid efter *W. Wislicenus* fremstille ad uorganisk Vei ved en simpel Reaction, der beroer paa Indvirkningen af Ammoniak paa Qvælstofforilte efter Ligningen:

$$NH_3 + N_2O = N_3H + H_2O.$$

Begge de nævnte Luftarter virke dog ikke umiddelbart paa hinanden, heller ikke naar man leder en Blanding af dem over stærke og vandsugende Baser, f. Ex. Natronkalk; men Indvirkningen indtræder let i Nærværelse af metallisk Natrium, hvorved først dannes det af *Gay Lussac* og *Thenard* opdagede Natriumamid, der ved Ophedning med Qvælstofforilte spaltes paa følgende Maade:

$$NaNH_2 + N_2O = NaN_3 + H_2O.$$

Det ved Reactionen dannede Vand omsætter sig med Halvdelen af Natriumamidet:

$$NaNH_2 + H_2O = NaOH + NH_3.$$

Den samlede Proces lader sig derfor correct udtrykke ved Ligningen:

$$2NaNH_2 + N_2O = NaN_3 + NaOH + NH_3.$$

Man faaer altsaa herved Qvælstofbrintesyrens Natriumsalt, hvilket er en stor Behagelighed, da denne Forbindelse er temmelig bestandig og farefri at omgaaes med, og først sønderdeles ved høi Temperatur uden særlig heftig Reaction. Det vundne Udbytte beløb sig til 50 Proc. af det theoretiske. Paa lignende Maade reagerer Kaliumamid og Zinkamid.

Processen udføres paa følgende Maade:

Metallisk Natrium fordeles i Portioner paa ¼—½ Gram i store Porcellænsbaade, der ophedes nogenlunde stærkt i et Glasrør i en Forbrændingsovn, i hvilket Luften er fortrængt ved en Strøm af tør Ammoniak; herved omdannes Natrium efterhaanden til Natriumamid; naar det metalliske Natrium er forsvundet, indleder man en Strøm af tørt Qvælstofforilte istedetfor Ammoniaken, og anvender en noget lavere Temperatur (150—250°), idet man anbringer Røret i et Luftbad. Dannelsen af Qvælstofnatrium foregaaer derved langsomt, der udvikles Ammoniak og Productet har et blæret Udseende; naar der ikke mere bemærkes nogen Ammoniakudvikling, er Reactionen tilendebragt. Ogsaa naar man leder en Blanding af Ammoniak og Qvælstofforilte over smeltet Natrium, dannes Qvælstofnatrium, men Udbyttet er da ringere og der kan indtræde smaa Explosioner. Reactionsproductet opløses i Vand, Opløsningen filtreres og Filtratet destilleres, idet man lader fortyndet Svovlsyre tilflyde under Destillationen. Der destilleres da en vandig Opløsning af Qvælstofbrintesyre over. (*Berichte d. d. chem. Ges*, 1892, S. 2084.) O. T. C.

**Svovlsyre til Accumulatorer.** Det har viist sig, ved Anvendelse i Accumulatorer, at Syrens metalliske Forureninger, især Arsen, skade Accumulatorernes Virkning i høi Grad, idet deres Capacitet synker fra Dag til Dag og en heftig Gasudvikling optræder ved den negative Pol, hidrørende fra en Selvudladning af disse Plader.

Til Fyldning af Accumulatorer kan derfor kun reen (metalfri) Svovlsyre anvendes. Er den ikke bleven renset allerede i Fabrikken, kan Fældningen ogsaa foretages i en Ballon ved Svovlbrinte paa den Maade, at man, efter *Lucas*, sætter Bariumsulphydrat til. Denne Maade kan anvendes paa Syren i Cellerne.

*D. Arsennal* renser Syren ved at helde 4—5 Ccm. Lampeolie (feed Olie) paa 1 Liter Syre. Der dannes saa Glycerinsvovlsyre, medens Metallerne fældes som Sæber.

En lignende Maade anvender *Gothard*, idet han ryster 1 L. Syre dygtigt med 5 Ccm. Roeolie og saa lader Blandingen henstaae 12 Timer i Ro. Den heldes saa i Vand, hvorved dannes en mælket Vædske, der klarer sig ved Afkjøling

ved paa Overfladen at udskille en klæbrig svampet Masse, som let kan fjernes. Den saaledes vundne fortyndede Syre var reen. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 285, S. 24 efter *Elektrotechn. Zeitschr.*, 1892, S. 13, 20 og 157.) A. T.

**Bestemmelsen af Brændværdien i den calorimetriske Bombe.** I Anledning af et af den franske Chemiker *Mahler* i Génie civil, 1892, S. 192 og Bull. soc. d'encouragement 1892, S. 319—374 offenliggjort stort experimentalt Arbeide over Brændværdien af et stort Antal baade faste, flydende og luftformige Brændmaterialier, bestemt i et Calorimeter, som er en Modification af den af *Berthelot* og *Vieille* construerede calorimetriske Bombe (Annales chim. phys. 1881 og 1885), gjør *W. Hempel* opmærksom paa, at han allerede i 1890 har anvendt et lignende Calorimeter, som er beskrevet af ham i hans »Gasanalytische Methoden, 1890, S. 347 og 364, hvor der findes Detailtegninger af Apparatet.

Hvad *Hempel*'s Bombe angaaer, foregaaer Forbrændingen i Ilt under et høit Tryk under Antændelse ved Glødning af en Platintraad. Den foregaaer paa denne Maade øieblikkeligt og tillige fuldstændigt, saa at der til et fuldstændigt Forsøg kun bruges 1 Time, og deraf kun ¼ Time til selve det calorimetriske Forsøg. Det er saaledes simplere og meget lettere at arbeide med dette Apparat end at foretage en Elementairanalyse, naar man eengang er indrettet derpaa. Derved faaer Spørgsmaalet om, hvorvidt Brændværdien lader sig beregne af Brændslets elementære Sammensætning mindre practisk Betydning end før, da det var vanskeligere at udføre en calorimetrisk Bestemmelse i de gængse Calorimetre end at foretage en Elementairanalyse.

Da der paa sædvanlig Maade maa søges en Gjennemsnitsprøve af Kullene (det eneste Brændsel, som Hempel dvæler ved), faaes de i Pulverform, hvorfor Pulveret comprimeres til en lille haard og glat Cylinder i en Presse, som ligner den som *Spring* benytter til sine Undersøgelser over Dannelsen af chemiske Forbindelser mellem Grundstoffer ved Tryk. Samtidigt presses en Platintraad ind i Cylinderen; dens frit liggende Ender forbindes senere med Elektroderne. Af Cylindren skjæres saa meget, at den veier omtrent 1 Gr. Bomben (Antoclaven), der rummer c. 250 Ccm., dannes af et Jernrør med c. 10 Mm.

tyk Bund og et c. 30 Mm. tykt indskruet og haardtloddet Laag. Den lukkes med en i Laaget indskruet Prop med Flanche; Proppen har en fiin lodret Canal og en dermed forbundet Tvercanal for Tilledning af Ilt, idet Forbindelsen mellem de to Canaler kan aabnes og lukkes ved en i Enden conisk Skrueprop. Lodrette tykke Poltraade af Jern ere indsatte forneden i Proppen, den ene isoleret; de bære ved indskruede tykke Platintraade en lille Leerskaal, hvor Kulcylindren sættes. Dennes Platintraadender vikles om Poltraadenes tykke Platintraade. Autoclaven er prøvet ved et Tryk af 50 Atmosphærer.

Ilten kan nutildags kjøbes comprimeret i Cylindre, der rumme 1000 Liter Ilt (ved almindelig Tryk), men comprimeret til 100 Atmosphærer, saa at der med en saadan kan gjøres 150—170 Forsøg. Man fylder først Bomben, indtil Manometret paa Forbindelsesrøret viser 6 Atmosphærer, lader den strømme ud igjen, hvorved den største Deel af Qvælstoffet drives ud, og tilleder Ilt paany, indtil Trykket er 12 Atmosphærer. I Mangel af comprimeret Ilt kan man udvikle Ilt paa sædvanlig Maade af chlorsuurt Kali og Bruunsteen og lade den strømme ind ved sit eget Tryk. (Gasanalyt. Methoden, S. 357).

Calorimetret dannes af et med Laag forsynet Metalkar, som rummer 1 Liter Vand og som atter er hængt ned i et Trækar med 2 Cm. Mellemrum. Paa Thermometret maa kunne skrives $\frac{1}{100}$ Grad. Røreapparatet dannes af en flad Ring med to Ledestænger og en Snor, saa at Ringen kan bevæges op og ned.

Antændelsen skeer ved et Dyppebatteri med Anvendelse af to Qviksølvcontacter, efterat man har afventet, at Thermometret ikke har forandret sin Stand i 5 Minuter. Efter Antændelsen iagttager man Thermometret under fortsat Omrøring, indtil det begynder at dale; Begyndelses- og Slutningstemperatur noteres.

Det samlede Apparats (Bombens og Calorimetrets) Vandværdi finder man bedst ved Forbrænding af et Stof med bekjendt Forbrændingsvarme, hvoraf der saa anvendes saa meget til Forbrænding, at der udvikles ligesaa meget Varme som ved 1 Gr. Kul. Alle Feil, der følge af Apparatets Varmetab ved

---

*) Leveres af Theodor Elkan i Berlin, Tegelerstrasse 15, fabrikeret efter Brin's Methode.

Udstraaling og af Dannelsen af lidt Salpetersyre af Qvælstof o. s. v. compenseres paa denne Maade. Man bruger dertil meget hensigtsmæssigt reent Sukker eller heraf fremstillet Sukkerkul.

Hempel foretrækker denne Bestemmelsesmaade for Vandværdien fremfor directe Veining af Calorimetrets Dele og Beregning ved Hjælp af Varmefylden for dens enkelte Dele, da det i det foreliggende Tilfælde var saa godt som umuligt at faae nøiagtige Bestemmelser ad directe Vei. Han mener ogsaa, at Forskjellen i Forbrændingsvarmen, bestemt ved forskjellige Iagttagere tildeels skyldes en unøiagtig Bestemmelse af Vandværdien.

Da alle Kul ere svovlholdige, dannes der altid Svovlsyrling og Svovlsyre ved Forbrændingen. Directe Forsøg viste dog, at man dog kunde benytte indvendigt oxyderede Jernapparater, da den Varmemængde, som disse Syrer udvikle ved deres Indvirkning paa Autoclaven, ikke kunde maales. At Forbrændingen foregaaer i lukket Rum, altsaa ved constant Rumfang, ikke ved constant Tryk, som i Praxis, nødvendiggjør ikke nogen Beregning, da der ved Forbrænding af Kulstof, Cellulose og alle Kulhydrater ogsaa i lukket Rum ingen Trykforandring foregaaer, da alle udviklede Luftarter efter Forbrændingen have samme Rumfang som den forbrugte Ilt. Ved sædvanlige brintholdige Kul er derfor en Omregning unødvendig, vel derimod ved meget brintrige Stoffer. (Zeitschr. f. ang. Chemie, 1892, S. 389.)

Den »Bombe«, som *Mahler* benytter er smeddet af blødt Martin-Staal, som viser en Styrke af 50 Kgr. pr. Qmm. og en Strækning af 20 Procent. Metallet er meget reent, indeholder kun meget lidt Phosphor og Svovl, og det er i det Hele valgt med Omhu, da det bagefter skal emailleres indvendigt. Rumfanget er forholdsviis stort, 654 Ccm., for at Bomben ogsaa skal kunne benyttes til luftformigt Brændsel, hvoraf der kræves et større Rumfang, naar Brændværdien er ringe, som for Generatorgas, der kun indeholder c. 30 Proc. brændbare Luftarter. Fast Brændsel anvendes som Pulver, liggende i en i den ene Poltraad ophængt flad Skaal og antændes ved Bortbrænding af en lille Jerntraad af bekjendt Vægt, som forbinder Platin-Elektroderne. Vædsker, som ere lidet flygtige, anbringes ligeledes frit i Skaalen, meget flygtige Vædsker der-

imod i en aflang tilsmeltet Glasbeholder, hvorigjennem Jerntraaden er ført; umiddelbart før Bomben lukkes, brækkes Beholderens Spidser for at Ilten lettere kan komme til. Forøvrigt er Apparatet væsenligt som *Hempel*'s, idet begge ere Modificationer af Berthelot-Vieille's Apparat.

Forbrændingen foregaaer fuldstændigt og næsten øieblikkeligt, og hele Varmemængden meddeler sig til Calorimetret. Dette gjælder begge Constructioner. Bomben er bleven benyttet til over 300 Forsøg, og Fremgangsmaaden ved Beregningen af Forsøgsresultaterne beskrives med Angivelse af samtlige Detailler.

Forsøgene ere gjorte med faste, overveiende franske Brændseler, men af alle Klasser, saaledes Anthracit, Steenkul (megen flammende Kul, Gaskul, Smedekul, Cokeskul) Lignit (Bruunkul), Tørv (1 Prøve), Træ og Cinders. For alle Prøver er Elementair-Sammensætningen angivet, og derefter beregnet for aske- og vandfri Substans; Indholdet af flygtig Substans i Brændslet findes ligeledes. For Brændværdiens Vedkommende er opført den af Forsøget beregnede og den tilsvarende for aske- og vandfri Substans.

Mahler undersøger ogsaa hvorvidt de fundne Brændværdier stemme med de efter Dulong's Lov beregnede, idet denne Lov som bekjendt udtaler, at Brændværdien af Brændslets organiske Substans er Summen af Brændværdien for Kulstoffet i samme og for den Mængde Brint i samme, som er tilstede udover den, som med Ilten i Brændslet kunde danne Vand. Ligeledes udregner han af sine Forsøg, baade de calorimetriske og de analytiske, en Formel til Beregning af Brændværdien af Sammensætningen og undersøger, hvorledes denne passer i de enkelte Tilfælde.

I Overeensstemmelse med Thermochemien forudsætter han, at Brændslets Forbrændingsvarme $Q_0$ er Forskjellen mellem Forbrændingsvarman for Grundstofferne i samme $Q_1$; og den Varmemængde W, som er bleven udviklet ved Brændslets Dannelse, altsaa

$$Q_0 = Q_1 - W.$$

Da Dannelsesvarmen, W, maa være en Function af Ilt og Qvælstof (idet Qvælstoffet dog spiller en underordnet Rolle), kan man sætte $W = \omega\ (O + N)$, idet O og N betegne Mængden af nævnte Grundstoffer, uden forresten at forudsætte noget med

Hensyn til $\omega$'s Natur. Kaldes endvidere Brændværdien for Kulstof $\gamma$ og for Brint $\eta$, har man

$$Q_0 = C\gamma + H\eta - \omega\,(O + N).$$

For $\gamma$ sætter Mahler 8140, svarende til den af Berthelot fundne Værdi 8137,4 for Trækul, som er Kulstof af organisk Oprindelse*). For Brint sættes 34500°. Man faaer saaledes

$$Q_0 = \frac{8140\,C + 34500\,H}{100} - \omega\,(O + N).$$

Man kan saaledes af denne Ligning finde en Værdi for $\omega$ som den eneste ubekjendte. Mahler benytter hertil den graphiske Fremstilling, idet han dog lader Cokes og Cannelkul ude af Betragtning. Han fandt saaledes $\omega = 30°$, og indsættes denne Værdi i Formlen for $Q_{10}$, idet man tillige sætter $O + N = 100 - C - H$, faaes Formlen

$$Q_0' = 111{,}40\,C + 375\,H - 3000.$$

Ved at beregne de nævnte Brændslers Brændværdi efter denne Formel findes Værdier, som kun afvige 3 Proc. fra de ved Forsøg fundne. Foruden Cannel og Cokes maa herfra ogsaa undtages den eneste undersøgte Tørveprøve, hvor Afvigelsen er 5 Proc. fra den fundne Brændværdi 5903 (aske- og vandfri). For Cellulose er Tilnærmelsen 0,9 Proc., og for en af Berthelot undersøgt Humussyre, som havde Brændværdi 5830, giver Beregningen 5880, altsaa kun en Forskjel af 0,9 Procent.

*Dulong*'s *Lov* blev ogsaa prøvet. I denne Formel anvender Mahler Tallet 8140 for Kulstof og fradrager Qvælstofmængden fra den ved Elementæranalysen fundne Differens, som er Summen af Ilt og Qvælstof, idet han i Henhold til de analytiske Resultater sætter den lig 1. Formlen bliver da:

$$Q_0'' = \tfrac{1}{100}\left[8140\,C + 34500\,\left(H - \frac{(O+N)-1)}{8}\right]\right. \text{ eller}$$

$$= 8140\,C + 34500\,H - 4312{,}5\,[(O + N) - 1]$$

Beregningen viser nu, at Formlen ikke passer for Cannel, Tørv og Træ (10 Proc. Afvigelse for de to sidste) og mindre godt for Lignit (4 Proc.). For alle lidet iltholdige Brændsler, som Steenkul ($O + N$ mindre end c. 15) synes den at give Resultater, som ere nøiagtige nok for Praxis. I endeel Forsøg var Afvigelsen endda kun 50°, som omtrent svarer til den

*) Berthelot har fundet for Diamant 8859° og Graphit 7901°.

Usikkerhed, som gjælder for Bestemmelsen af Kulstof og Brint (resp. 0,5 og 0,02 Proc.). Mahler fandt saaledes Middelafvigelsen at være for

| | |
|---|---|
| Alle 38 Prøver (med Cellulose) | 1 Proc. |
| Steenkul (uden Cannel) | 0,5 — |
| Træ og Tørv | 10,0 — |
| Lignit | 4,0 — |
| Magre, flammende Kul | 0,8 — |
| Fede Kul | 0,6 — |
| Anthracitiske Kul | 0,2 — |

Baade Mahler's Formel og Dulong's kunne altsaa benyttes for Rækken af almindelige organiske Brændsler til at give Brændværdier, der ere nøiagtige nok for Praxis. Ingen af dem gjælder for Cannel-Kul og Tørv, Dulong's heller ikke for Træ. Mahler's er dog nemmere at regne med. Mahler's Resultat for Dulong's Formel stemmer med det af *Bunte* fundne (s. S. 151).

Efter det hidtil foreliggende maa man derfor slutte, at de Brændværdier, som *Scheurer-Kestner* har fundet og bekjendtgjort i sit store Arbeide over Brændslets Nyttevirkning under Dampkjedler (d. T. 1869, S. 354), ikke ere nøiagtige, specielt at den Iagttagelse er urigtig, at endeel Kul have en Brændværdi, som er større end Brændværdien af Kulstoffet og af Brinten i samme, tænkte i fri Tilstand.

Til Slutning skal endnu meddeles nogle af Mahler fundne Brændværdier (s. Tabellen næste Side):

Nedenfor sammenstilles de for Træ fundne Brændværdier samt Analysen af disse med de af *E. Gottlieb* bestemte (s. d. T. (2), Bd. 4, S. 186; 1888):

*Fyr*

| | Brændværdi | C | H | O+N | Aske |
|---|---|---|---|---|---|
| Mahler | 4828 | 51,081 | 6,019 | 42,900 | — |
| Gottlieb | 5035 | 50,36 | 5,92 | 43,44 | 0,28 |

*Eeg*

| | Brændværdi | C | H | O+N | Aske |
|---|---|---|---|---|---|
| Mahler | 4689 | 50,437 | 5,878 | 43,685 | — |
| Gottlieb | 4620 | 50,16 | 6,02 | 43,45 | 0,37 |

Værdierne stemme altsaa godt for Eeg, men Kulstofmængden er forskjellig (Diff. 0,22 Proc)., mindre godt for Fyr, idet Gottlieb har fundet 207 mere, uagtet Kulstofmængden

| Brændslet (aske- og vandfrit) | Brændværdi | Indhold af *Kulstof* i Proc. (i aske- og vandfri Substans) | | |
|---|---|---|---|---|
| Anthracit (3 Prover) | 8121—8256 | 92,8—95,3 | | |
| Anthracitiske Kul (5 P.) | 8203—8687 | 90,0—93,4 | | |
| Halvfede og fede Kul til Cindersfabrikation (11 P.) | 8574—8867 | 86,5—91,2 | | |
| Gaskul (7 P.) | 8408—8768 | 83,7—88,5 | | |
| Magre flammende Kul (5 P.) | 7837—8570 | 78,7—84,2 | | |
| Lignit (Bruunkul; 3 P.) | 6026—7039 | 66,3—71,0 | | |
| Tørv fra Behmen (1 P.) | 5903 | 57,2 | | |
| | | | Brint | Ilt + Qvælstof |
| Fyrretræ fra Norge (1 P.) | 4828 | 51,081 | 6,019 | 42,900 |
| Egetræ fra Lothringen (1 P.) | 4689 | 50,437 | 5,878 | 43,685 |
| (Cellulose) | 4200 | 44,444 | 6,170 | 49,390 |
| Cinders (4 P.) | 7920—8044 | 96,8—97,7 | | |
| Belysningsgas i Paris | | | | |
| 1 Kilogram | 11111 | | | |
| 1 Cubikmeter | 5804 | | | |
| Raa Petroleum fra | | | | Ilt + Qvst. |
| Amerika | 11094 | 83,012 | 13,889 | 3,099 |
| Raffineret do. | 11047 | 85,491 | 14,216 | 0,293 |
| »Tung Olie« fra Amerika | 10913 | 86,894 | 13,107 | Aske |
| do. fra Baku | 10843 | 86,700 | 12,944 | 0,35 |

er 0,72 Proc. lavere. Gottlieb bemærker forøvrigt selv, at Forbrændingen i Calorimetret ikke var aldeles fuldstændig, men at det ikke lykkedes ham at analysere Forbrændingsproducterne. I »Bomben« er Forbrændingen fuldstændig, som baade Hempel og Mahler have overbeviist sig om ved Analyse af Forbrændingsproducterne. Disse ere her indesluttede i Bomben efter Forbrændingen og kunne saaledes bequemt analyseres.

A. T.

**Om de Temperaturer, som forekomme i forskjellige Fabrikovne.** Maalingen af høie Varmegrader er særdeles vigtig for et stort Antal industrielle Operationer. Naar saadanne Maalinger hidtil kun sjældent ere blevne foretagne, er Grunden, at man ikke har nogen Methode, som er baade

simpel og nøiagtig nok. De isolerede Forsøg paa at bestemme Temperaturerne i Metalindustriens Ildsteder have ført til Resultater, som differere flere Hundrede Grader indbyrdes. Medens *Gruner* havde anslaaet Temperaturen i Staalovnen til c. 1500°, har *Langley* fornyet tillagt dem en Temperatur af 2000°. I de andre Industrigrene er Usikkerheden ligesaa stor; saaledes anslaaes Temperaturen ved Brænding af Porcellain til c. 1800, medens *H. Le Chatelier*, som nedenfor skal vises, har fundet, at den kun er 1400°. Temperaturen for Destillation af Steenkul, der gjerne sættes til 1200°, er i Virkeligheden afsluttet henved 900°.

De thermoelektriske og optiske Pyrometre, som Le Chatelier har studeret, tilstede nu at maale disse Temperaturer paa en simpel og nøiagtig Maade, hvorfor han har villet benytte dem til at revidere de Temperaturer, hvorved de vigtigste Operationer i Industrien foregaae. Det første Apparat beroer paa Maalingen af den thermoelektriske Kraft for et Element Platin-Rhodiumplatin (S. 166); det andet benytter Maalingen af Intensiteten af Udstraaling af rødt Lys fra de glødende Legemer (s. S. 180). Ved Inddelingen af disse Instrumenter er han gaaet ud fra et Antal faste Koge- og Smeltepuncter, for hvilke Temperaturerne ere bestemte af *Regnault* eller af *Violle*, nemlig

| Vand | Naphtalin | Qvikselv | Svovl | Guld | Palladium | Platin |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 100° | 209° | 360° | 448° | 1045° | 1500 | 1775°. |

Maaskee ville nøiagtigere Maalinger ændre Smeltepuncterne for Guld, Palladium, Platin nogle faa Grader, men Maalingerne, der ere foretagne med Pyrometre, som ere graderede ved den omtalte Temperaturscala, ville ikke derfor være spildte; thi det vil altid være let at corrigere disse Tal paa tilsvarende Maade.

*Smeltepuncter* ere bestemte for følgende Stoffer:

| | |
|---|---|
| Hvidt Støbejern (meget reent; 4 Proc. C.) | 1135° |
| Støberijern (3,5 C., 1,75 Si., 0,5 P.) | 1220 |
| Blødt Staal (0,1 C., 0,3 Mn.) | 1475 |
| Halvhaardt — (0,3 C., 0,2 Mn.) | 1455 |
| Haardt — (0,9 C., 0,1 Mn.) | 1410 |
| Ferro-Nikkel (25 Ni) | 1460 |
| Manganstaal (13 Mn.) | 1430 |
| Aluminiumbronce (10 Al.) | 980 |
| Tinbronce (20 Sn.) | 790. |

*Moleculære Omdannelser.* Jern og Staal lide moleculære Omdannelser, virkelige Tilstandsforandringer, som ere blevne opdagede og derefter med stor Omhu studerede af *Osmond.* Ved dennes Forsøg har det viist sig, at de Temperaturer, hvorved disse Omdannelser foregaae, have varieret inden vide Grændser. Men denne Variation synes kun at skyldes Forsinkelser, analoge med dem man iagttager ved Overhedning af Vædsker. Disse Forsinkelser skifte nødvendigviis Retning med Retningen af Temperaturændringen, og deres Størrelse voxer med Hurtigheden af Afkjølingen eller Opvarmningen og med Beskaffenheden og Mængden af Metallets Ureenheder. Ikkedestomindre maa der til hver af disse Omdannelser svare en fuldstændigt bestemt Normaltemperatur.

Le Chatelier har søgt at bestemme disse Normaltemperaturer ved at arbeide i en Brint-Atmosphære og holde Temperaturen constant i lang Tid. Metallets Tilstand blev charakteriseret ved Maaling af dets elektriske Ledningsmodstand. Nærværelsen af Brint formindsker betydeligt Forsinkningen af Omdannelsen, som ikke har overskredet de mulige Iagttagelsesfeil, c. 10°.

Forsøgene have viist, at de Stoffer, som ikke ere isomorphe med Jern, altsaa Kulstof, Silicium o. s. v., og som ikke kunne blande sig med hele Jernmængden, men ere spredte i samme i Form af forskjellige Forbindelser, ingen Indflydelse have paa Normaltemperaturen for Omdannelsen; de fremme blot mere eller mindre Forsinkelsen af Transformationen. De Metaller derimod, som ere isomorphe med Jern, Nikkel, Mangan, flytte nævnte Normaltemperaturer.

De Temperaturer, der saaledes ere bestemte for Jern, som var frit for isomorphe Metaller vare:

720° for Omdannelsen af Ferrocarburetet i Staal.

750° for Omdannelsen af Jern, svarende til Tilbøielighed til magnetiske Egenskaber.

850° Principal Transformation af Jernet.

For Legeringer af Jern og Nikkel synes der kun at svare et eneste Omdannelsespunct, svarende til Tabèt af de magnetiske Egenskaber og som optræder ved Temperaturer, som ligge mellem Temperaturen for Nikkel 340° og for Jern 750°. Disse Legeringer vise ofte betydelige Forsinkelser, selv i en Brintatmosphære. Dette er især fremtrædende ved Ferro-Nikkel

Legeringen med 25 Proc. Nikkel, som under visse Betingelser kan være umagnetisk ved almindelig Varmegrad, uagtet dens Omdannelsespunct er 550°.

Naar Bestemmelsen af Normaltemperaturerne for Omdannelsen ere interessante i theoretisk Henseende, maa man ikke glemme, at der f. Ex. ved Hærdningsoperationerne kun maa tages Hensyn til de virkelige Omdannelses-Temperaturer, saaledes som de ere bestemte af Osmond, og disse kunne differere over 100°, alt efter Betingelserne for Afkjøling eller Opvarmning.

Le Chatelier omtaler dernæst de metallurgiske Operationer i Jernindustrien.

*Høiovn til Bessemer-Raajern.* Til Undersøgelsen blev benyttet et optisk Pyrometer, som gjennem Øieglas for Enden af Vindpiben blev rettet mod de glødende Masser, som skride forbi. Temperaturen af de faste Stoffer, vistnok overveiende Cinders, stiger 200° fra Muren indtil den Afstand, hvortil man kan see mellem de enkelte Stykker, omtrent 0,5 Meter. Den høieste Varmegrad blev fundet at være

Høiovn 1930°.

Raajernet, der samler sig paa Bunden af Ovnen (i »Diglen«) viser Temperaturer, som variere stærkt med Dybden. Ved Udtømning af 6 Tons Raajern til Bessemer-Brug, var Temperaturen for

| | | |
|---|---|---|
| Raajern, naar det tømmes ud | I Begyndelsen | 1400° |
| | Mod Slutningen | 1570 |
| | Middeltallet | c. 1450° |

*Bessemer-Converteren.* En Operation i to forskjellige Convertere i to forskjellige Fabriker gav:

| | 1. | 2. |
|---|---|---|
| Raajernet, som løber i Converteren | 1330° | 1250 |
| Staalet, som løber i Støbepanden | 1640 | 1600 |
| — , — i Formerne | 1580 | 1600 |
| Ved Størkningen af Slaggen ($Fe_3O_4$) paa Overfladen af Støbeblokken | 1340 | 1500 |

Hertil blev benyttet det optiske Pyrometer.

Det thermoelektriske Pyrometer blev benyttet ved et Arbeide i en lille Robert-Converter med kun 1 Ton Staal; man fandt Temperaturen:

I Flammen mod Slutningen af Gnistperioden 1330°
— — ved Slutningen af Processen 1580.

Man kan derfor antage, at 1600° er Middeltemperaturen for Staalet i Bessemerconverterne, hvilken er 150° høiere end Staalets Smeltepunct. En saa ringe Forskjel er tilstrækkelig til Støbningen, uagtet den tager en vis Tid, fordi der, paa Grund af Metallets høie Varmefylde, kan tabes megen Varme, førend Temperaturen daler 150°. Man kjender ikke Varmefylden for det flydende Staal; man veed blot, at Varmefylden for det faste Metal voxer meget hurtigt med Temperaturen; den er ved 1000° allerede 10 Gange saa stor som ved almindelig Temperatur.

*Siemens-Martin Ovnen.* Ved en Observation med det thermoelektriske Pyrometer har man fundet Temperaturerne for

Ovnen mod Slutningen af Støbejernets Smeltning 1350°
— — — - Affineringsperioden 1500.

I et andet Værk blev benyttet et optisk Pyrometer ved Udstøbning af Staal til Kanoner og Panserplader med følgende Resultat.

| | | Staal til Kanoner | Staal til Panserplader |
|---|---|---|---|
| Staalet, løbende i Støbepanden | Begyndelsen | 1580° | 1640° |
| | Slutningen | 1490 | 1610 |
| ½ Time efter i Støbeformen | | 1520 | 1580. |

Middeltemperaturen for Staalet i Siemens-Martin Ovnen kan derfor anslaaes til 1550°. Det sidst udløbende er altid meget koldere end det første, hvad der er det samme som, at Temperaturen er lavere mod Omkredsen end i Midten. Midten bliver nemlig eens opvarmet, paa hvilken Side end Ventilerne ere aabne.

*Siemens-Ovn med Digler.* Temperaturen maalt med thermoelektrisk Pyrometer mellem Diglerne er mod Slutningen af Operationen fundet at være 1600°. I Diglerne maa den være noget lavere, f. Ex. 1575°, altsaa mellem Temperaturen i Martin-Staal og i Bessemer-Staal.

*Siemens-Generatorer og Recuperatorer.* Generatorgassens Temperatur i Toppen af Generatoren blev fundet:

Generator til fede Kul uden Vand under Risten 720°
— » Kul med Vand — — 585°
— » Cinders med Vand — — 740°

Generatorgassens Middeltemperatur kan derfor sættes til 650°.

Gassen, som havde forladt Generatoren med 720°, havde kun 400° efterat være passeret Hæverten ved Indtrædelsen i Recuperatoren.

Paa den anden Side havde Gas og Luft hvor de forlod Recuperatoren for at træde ind i en Staalsmelteovn, 5 Minuter efterat Spjældene vare skiftede,

| | |
|---|---|
| Generatorgassen | 1220° |
| Luften | 1070 |
| Ovnen paa samme Tidspunct | 1500. |

*Damphammeren.* En Bessemer-Støbeblok viste, efterat Arbeidet paa Ambolten var halvt færdigt, paa Overfladen 1080°.

*Valseværket.* Ved Forfærdigelsen af en Jernbaneskinne af Bessemerstaal iagttoges, at Støbeblokken, som den kom fra Glødeovnen, viste 1190° og at den færdige Skinne viste 1000° i Fodstykket, 1100 i Hovedet.

Der anføres endvidere nogle Bestemmelser fra andre Industrigrene.

*Siemens Ovne for Gasretorter.* Ved dem, som Gascompaniet i Paris bruger, findes kun Regeneratorer for Secundær-Luften, medens Gassen gaaer directe ind i Ovnen med en Varmegrad af 740°.

| | |
|---|---|
| Temperatur i Toppen af Ovnen paa den Side hvor Flammen ankommer (det hedeste Sted) | 1190 |
| Ved Bunden af Ovnen, hvor Flammerne gaae bort (det mindst hede Sted) | 1045 |
| Det Indre af Retorten mod Slutningen af Destillationen | |
| 1 Meter fra Laaget | 875 |
| 1,5 — » — | 950 |
| Røgen, hvor den forlader Ovnen for at gaae til Skorstenen | 680 |
| *Siemens Kummeovn for Glas.* | |
| Det Indre af Ovnen 1,5 M. fra Fyldeaabningen | 1400 |
| Det smeltede Glas sammesteds | 1310 |
| *Boetius-Appert's Potte-Glasovn.* | |
| Ovnen mellem Potterne | 1375 |
| Glasset i Potterne under Affineringen | 1310 |
| — — under Arbeidet | 1045 |
| Vinduesglas under Strækningen | 600 |

*Ovn til Porcellainsbrænding.*

| | |
|---|---|
| Brænding af haardt Feldspath-Porcellain i Sèvres, Bayeux, Mehun s. Yèvre | 1370 |
| *Ringovn for Muursteen*, Brænding af røde Steen | 1100 |
| *Elektriske Glødelamper* | 1800 |
| *Elektriske Buelamper* { Den positive Kulspids | 4100 |
| — negative — | 3000. |

Ved Forøgelse af Strømstyrken stiger ikke Temperaturen, men kun Udstrækningen af den glødende Overflade.

*Solen.* Solens *effective* Temperatur, d. e. den, som et Legeme med Udstraalingsevne lig 1 og samme Klarhed som Solen vilde have, vilde være 7000°. For at komme til dette Tal, maatte man dog anvende en saadan Exterpolation paa Loven om Udstraalingen, at Bestemmelsen kan have en Feil af c. 1000°. (*Bull. soc. d'encouragement*, 1892, S. 276.)

A. T.

**Forandringer i Ammoniaksoda-Industrien** omtales af *H. Schreib.* Hvad angaaer *Kalkovnen*, der baade skulle levere brændt Kalk til Gjenvinding af Ammoniak af Chlorammoniumluden og Kulsyre til Decomposition af Chlornatrium, benyttes nu mere og mere Ovne uden Ildsteder, hvor Kalksteen og Brændsel kastes sammen ind foroven. De dannes af en Smedejerns Mantel, fodret med ildfaste Steen og baade opadtil og nedadtil kegleformet indsnevret. Den hviler paa en muret gjennembrudt Ring eller bæres af Støbejerns-Søiler; det sidste er det simpleste. De kræve i Almindelighed lidet Brændsel, som gjerne er Cinders, og give af den Grund en høitprocentisk Kulsyre med 32—35 Proc. $CO_2$. Cindersforbruget er 17—22 Proc. af den brændte Kalk. Driften er simpel og der spares Arbeide, da Beskikningen heises op; da Ildsteder mangle, er der kun faa Reparationer. Ved store Ovne er Driften continuerlig, saa at der stadigt kan trækkes brændt Kalk ud. Ovnene egne sig naturligviis ikke for ethvert Brændsel; der maa saaledes ikke danne sig sammenbagende Slagge.

Ved *Calcineringen af Bicarbonatet* er der gjort det største Fremskridt ved Indførelsen af de saakaldte Thelen-Pander, der fra først af blev benyttede i Leblancsoda-Fabrikker til Inddampning af Sodaluden*). Det er halvcylindriske Pan-

*) Aftegnede i Lunge's Handbuch der Sodaindustri, Bd. 2, S. 442.

der, sammensatte af Støbejernsplader, opvarmede ved Underfyr og forsynede med et Røreapparat, der samtidigt flytter Massen hen mod den ene Ende. I nærværende Fabrikation ere de lukkede med Laag, for at man kan opsamle Kulsyren og gjenbenytte den. Man faaer en høitprocentisk Kulsyre med 60—80 Proc. $CO_2$, som bevirker en bedre Fældning af Saltluden og kræver mindre Kraft ved Indpompning i Fældningscylindren, da der bruges et mindre Rumfang. De ere nu indførte i vistnok alle tydske Ammoniaksoda-Fabriker. Længden varierer fra 2 til c. 10 M. De levere 7000—10000 Kgr. calcineret Soda af 98—90 Proc. i 24 Timer. Maaske bruger man enkelte Steder endnu særegne Ovne til Production af en mere tæt (vægtfyldig) Soda, der forlanges i enkelte Industrigrene, skjøndt den oprindelige Fordom mod »let« Soda er ved at tabe sig. Kulforbruget er 20—25 Proc. af Mængden af produceret Soda; i denne Henseende staae de langt over adskillige af de ældre Ovne.

Ligesom Calcineer-Apparaterne saaledes have ogsaa *Luftpomperne*, der bruges til Indpresningen af Kulsyren, voldt Fabrikanterne meget Bryderi. Valget retter sig efter Driftsmaaden. Nogle anvende høit Tryk indtil 6 Atmosphærer, for at Kulsyregassen ved sin Expansion skal afkjøles betydeligt; ved store Luftpomper er det da ikke nok, at man afkjøler Pompecylindren udvendigt, man maa ogsaa sprøite Vand i samme. Kulsyregassen maa ogsaa vaskes godt, da Tjære ellers sætter sig paa Ventilerne; dertil bruges Scrubbere, een efter Kolonnen, en anden efter Pompen for at optage Smørelse fra Pompecylindren; Scrubberne virke tillige som Vindkjedler. Der klages ofte over, at Pomperne ikke ere holdbare; der er dog Tilfælde bekjendte, hvor de uden at slides have holdt sig 8 Aar, naar undtages Ventilerne.

*Destillationen* er i de senere Aar bleven indrettet meget mere practisk, hvorved Kulforbruget er blevet mindre; det er især Tilfældet i de Fabrikker, hvor man tidligere ikke brugte Maskindamp (Spildedamp) til Destillation. I nogle Fabrikker foretages hele Destillationen i Colonneapparater. I de øverste Ringe af Colonnen befries Opløsningen for kulsuur Ammoniak, længere nede løber stadigt Kalkmælk til, saa at den derved frigjorte Ammoniak tilsidst uddrives. Man faaer paa denne Maade en jevn Strøm af Ammoniak, men Mængden af Kalk

maa passes; der maa anvendes et ringe Overskud for at sikkre sig mod Tab af Ammoniak, men bruges der alt for meget, risikerer man Forstoppelser i Colonnen.

Den simple Destillation i flere Kjedler efter hinanden, der skiftes efter Omgang, har ogsaa sine Fordele. Controllen er meget simpel, man kan let tilsætte Kalken ulæsket, saa at man deels bliver fri for under Destillationen at opvarme Kalkmælkens Vand, deels udnytter Varmen, som udvikles ved Kalkens Læskning. Man finder ogsaa Combinationer af Kjedler med Colonner (f. Ex. som Solvay's oprindelige Apparat).

*Udfældninger af Bicarbonatet.* Ved de hertil nødvendige Apparater er der ikke forbedret sønderligt. Det har derimod havt Indflydelse paa Arbeids-Resultatet, at man har anvendt bedre construerede Kulsyrepomper og en stærkere Kulsyre. I endeel Fabrikker har man ikke været opmærksom nok paa, at der ved Fældningen foregaaer en reent chemisk Proces, der kræver en bestemt Sammensætning af Luden, og man har lagt for megen Vægt paa at udfinde bedre Apparater. Naar Ludens Sammensætning er urigtig, bliver ikke blot Udbyttet af Bicarbonat mindre, men der bliver ogsaa mere Moderlud at oparbeide. *Hasenclever* har rigtigt bemærket, at i Ammoniaksodafabrikationen Nedgangen i Productionsprisen synes at betinges af Masseproduction og en stærk Benyttelse af Apparaterne; men denne sidste opnaaes netop ved at sammensætte Opløsningerne paa rette Maade og controllere Driften omhyggeligt.

Forbruget af Raamaterialier stiller sig før og nu paa følgende Maade:

| | Før | Nu | |
|---|---|---|---|
| Salt | 250 Kgr. | 210 Kgr. | |
| Kalksteen | 220 - | 170 - | |
| Kul | 200 - | 160 - | (Cinders medregnet) |
| Svovlsuur Ammoniak | 4 - | 2 - | |

Der sees altsaa betydelig Fremgang med tidligere. Arbeidet kan controlleres gjennem Analyse af Affaldsluden, der indeholder Chlornatrium (udecomponeret), Chlorcalcium og Kalkhydrat, de to sidste stammende fra Destillationen med Kalk. Ifølge saadanne Analyser er der Fabrikker, som kun bruger 200—160 Kgr. Salt.

*Vaskningen af Carbonatet,* der tidligere blev udført i

Centrifuger, foretages nu paa Sugefilter. Disse kræve mindre Kraft og Arbeide, ligesom man ikke risikerer store Tab ved mindre omhyggelige Arbeidere. Vigtigt for Vaskningen er det, at Carbonatet er storkornet, hvilket igjen afhænger af den rette Temperatur ved Fældningen.

*Ammoniak-Tabet* er blevet mindre og behøver ikke at være mere end 1 Proc., det er undertiden kun $\frac{3}{4}$ Proc. I denne Henseende har det ogsaa Betydning, at Fabrikken arbeider continuerligt.

*Affaldsluden* lader man fremdeles løbe, da man ikke har fundet nogen oekonomisk Anvendelse for samme. I en enkelt Fabrik (Salzufeln) fremstiller man fældet Gips af den. Det Problem at lave Saltsyre af Chlorcalcium eller (naar man til Destillationen vil benytte Magnesia) Chlormagnium i samme er endnu ikke lykkedes i det Store. Chlormagnium faaes ogsaa til billigere Priis (ialfald for Mellemtydsklands Vedkommende) i Stassfurt ved Chlorkaliumfabrikationen.

*Ammoniaksoda-Industriens* Stilling er gunstig for Øieblikket, fordi Sodafabrikkerne baade i Tydskland og andre Lande ere samlede i Carteller, som begrændse Prisernes Nedgang. Prisen er nu c. 13 Rmk. pr. 100 Kgr. 98—99 procentisk Soda, men har under Concurrencen mellem Fabrikkerne været kun 5 Rmk.

I Tydskland ere nogle Fabrikker gaaede ind, nemlig i Rothenfelde og Fürth. De existerende Fabrikker ere Bernburg, Whylen og Saaralben, som høre til de tydske Solvay-Værker og alene magte Halvdelen af Productionen, fremdeles Aachen, Duisburg, Heilbronn, Stassfurt, Trotha og Montwy; endnu kan nævnes den lille Fabrik i Salzufeln, der bruger sin Production selv til Stivelsefabrikation. (*Chemiker Zeitung*, 1892, S. 691, Nr. 40). A. T.

**Fra Gjødningfabrikationens Omraade.** I en Oversigt over Nyheder i Gjødningfabrikationen udtaler *M. Gerlach*, at der er stigende Anvendelse for Phosphorsyre-Gjødninger. Vel have *Maercker*'s omfattende Undersøgelser over Phosphorsyreindholdet i Roemarker i Provindsen Sachsen viist, at de fleste af disse Arealer paa Grund af den aarlige stærke Anvendelse af Phosphorsyre ofte indeholdt et betydeligt Overskud af dette Stof, saa at Indskrænkning kan tillades for de nærmeste Aar; men i alle de Egne og paa de Arealer, hvor Roe-

dyrkningen ikke er saa forceret, men dog en intensiv Drift finder Sted, vil det blive nødvendigt ogsaa for Fremtiden at bruge betydelige Mængder af Phosphorsyre. Desuden stiger fra Aar til Aar i Tydskland Benyttelsen af store Mosearealer til Agerbrug, og til Udnytning af Qvælstofforraadet i dem kræves foruden Kalk- og Kalisalte ogsaa Phosphorsyre-Gjødning. Det bliver ogsaa mere almindeligt at tilcultivere fattigere Jorder ved Dyrkning af Qvælstof samlende Planter, hvortil ligeledes de tre nævnte gjødende Stoffer ere nødvendige. Derfor kan man med Sikkerhed vente, at der i kommende Aar vil blive stigende Brug for phosphorsyreholdende kunstige Gjødninger.

Anvendelsen af Raaphosphater som Gjødning er næsten opgivet, da fortsatte Gjødningsforsøg have viist, at de enten gjøre liden eller ingen Nytte, eller kun gavne faa Jorder (Høimoser). Det tydske Landbrug dækker for Tiden sit Behov af kunstige Phosphorsyregjødninger for største Delen ved Indkjøb af Superphosphater og Thomasslagge. Brugen af fældet Phosphat (Præcipitat) er aftaget, uagtet man maa tillægge denne Gjødning en større Værdi, især paa lette kalk- og humusfattige Jorder. Den store Betydning af Thomasslaggen i Agerbruget, som er godtgjort ved Wagner's Forsøg, er almindeligt anerkjendt i Praxis. Man indrømmer almindeligt dens særlige Værdi for Mosejorder, Enge og sandede Jorder, og den synes, efter nyere Forsøg med Fordeel at kunne anvendes deelviis (tilligemed Superphosphater) ogsaa for svære Jorder.

Fabrikationen af Superphosphater var paa den Tid, da der fandtes rigelige Mængder af qvælstoffrie Guanoer (phosphatiske Guanoer) og Beenkul, forholdsviis simpel. Forraadene af disse ere dog for Tiden næsten udtømte. Mejillones-Guano kommer ikke mere i Handelen, Beenkul er sjældnere, da de bruges mindre i Sukkerfabrikationen, Beenaske er bleven dyrere og slettere, og Curaçao-Phosphat indvindes næsten slet ikke mere, paa Grund af de høie Productionsomkostninger, uagtet der skal findes store Mængder deraf. Man tvinges derved mere og mere henimod Forarbeidelsen af Mineralphosphater, som dog ere vanskeligere at bearbeide. Denne Omstændighed saavelsom den nafbrudte Stigning i Fabrikationen af Superphosphater og de stigende Fordringer til Fabrikatets Beskaffenhed have medført, at den simple ved Haandkraft gaaende Bedrift efterhaanden har maattet vige for en med Dampkraft arbeidende Fabrika

tionsmaade. Forbedrede Sønderdelings-, Sigte- og Blandeapparater bleve opstillede, voluminøse Tørringsanlæg maatte bygges og der maatte træffes Indretninger til Beskyttelse af Arbeiderne mod Støv og skadelige Luftarter.

Alle mineralske Phosphater indeholde mere eller mindre Jerntveilte og Leerjord, ere betydeligt vanskeligere at opløse og at tørre, og de lide deelviis af den Ulempe, at den i Vand opløselige Phosphorsyre »gaaer tilbage« ved Lagringen. Nyere Undersøgelser af *Stoklasa, Schucht* og Forsøgsstationen i Halle have viist, at denne Tilbagegang ene og alene skyldes et Indhold af Jernforbindelser, ikke derimod Leerjord. Det er derfor hensigtsmæssigt ved Bedømmelsen af Raamaterialierne at kjende Indholdet af Jerntveilte og Leerjord. Et Indhold af 2 Proc. Jerntveilte skal ikke skade ved Fabrikationen, 3—4 kunne tilnød taales; ubrugelig derimod er Materiale med over 4 Proc. Jerntveilte.

Superphosphaternes Tilbagegang kunde ganske vist indskrænkes ved Anvendelsen af større Mængder Svovlsyre end hidtil gængse; i Praxis lader dette sig dog vanskeligt gjøre, deels paa Grund af den stigende Bekostning, deels — hvad der er den vigtigste Grund — fordi der faaes klistrende Phosphater, der næppe kunne tørres og fiintdeles.

Blandt de nyere Phosphatleier have de i Syd-Carolina, Florida, Tunis og Somme-Departementet (Frankrig) beliggende større Betydning. Leierne i Syd-Carolina strække sig i en Mægtighed af 3 til 20 Fod 70 Mile i Længde og 30 Mile i Bredde. Den rigeste og meest tilgængelige Deel ligger umiddelbart ved Charleston. Phosphaterne indeholde gjennemsnitligt 60 Proc. Kalkphosphat. I 1891 blev der udvundet c. 500 000 Tons. Forekomsten af Phosphater i Florida har længe været bekjendt, men Indvendingen er kun 2 Aar gammel. Indholdet i de bedre Sorter (Pebble, Hardrock, Platerock) af Kalkphosphat er 60—80 Proc. (med 2—3 Proc. $Fe_2O_3 + Al_2O_3$), i de simplere Sorter (Soft-phosphate) sjældent over 30 Proc. (med 8 Proc. $Fe\ O_3 + Al_2O_3$).

De 8—12 Meter mægtige Lag i Tunis skulle have en Udstrækning af 50 Kilometer. Phosphaterne indeholde 54—60 Proc. Kalkphosphat, som ved Vaskning kan oparbeides til 62 Proc. Man antager, at der kan indvindes c. 6 Mill. Tons. Forarbeidelsen af Sommephosphaterne er gaaet betydeligt tilbage i de

senere Aar, og Udførslen er i 1891 næsten blevet Nul. Grunden hertil er slet Ledelse, Concurrence med Leierne ved Lüttich og i Florida og fremfor alt Phosphaternes mindre Værdi, da de indeholde betydelige Mængder Jerntveilte og Leerjord. For at bøde herpaa have forskjellige Værker indrettet Vaskeapparater, hvorved Raaphosphaterne komme til at indeholde mere Kalkphosphat, idet den største Deel af Tveilterne fjernes.

Forøvrigt har man paa mange Maader søgt at nyttiggjøre de store existerende Forraad af mindre værdifulde Raaphosphater, som ere ubrugelige til Fabrikation af Superphosphater; men intet af de nyere Methoder er hidtil bleven prøvet tilstrækkeligt, saa at man kan dømme om dem med Sikkerhed.

Blandt de blandede, phosphorsyre- og qvælstofholdende Gjødningsmidler have kun Peruguano, Beenmeel og Blandinger af Superphosphat med svovlsuur Ammoniak og Chilesalpeter for Øieblikket større Betydning. Den raae Peruguano, som nu leveres, indeholder væsenligt mindre Qvælstof end den tidligere; derfor blandes den ofte med svovlsuur Ammoniak. Svovlsuur Ammoniak blandes let med Superphosphater, men dette er ikke Tilfældet med Chilesalpeter, og mindst den ene af Bestanddelene maa tørres kunstigt forinden; hertil har *Riemann* construeret et Damptørreapparat. Tab af Qvælstof ved Lagring af Salpeter-Superphosphater skal ikke befrygtes.

Brugen af Beenmeel er aftaget betydeligt i Tydskland i de senere Aar. Det har ikke kunnet taale Concurrencen med Chilesalpeter og Thomasslagge, og mange Fabrikker ere derfor blevne nødte til at koge Liim af Benene og benytte de kogte Been til Superphosphat.

Da Værdien af Beenmelet, afseet fra dets Indhold af Næringsstoffer, er afhængig af dets hurtige Decomposition i Jordbunden, men denne forsinkes af Fedtet, medens den befordres, naar Productet er fiintdeelt og indeholder meget liimgivende Stof, der ved sin Forraadnelse bevirker en Decomposition af Beenmassen, maa man ved Fabrikation tilstræbe at faae et Product, der er fiintdeelt, saavidt muligt fedtfrit og som indeholder det liimgivende Stof. Udkogning eller Dampning af de sønderdeelte Knogler i det Øiemed at fjerne Fedtet er næsten heelt opgivet i Tydskland, og Extraction med Benzin er traadt istedet. Beenmeel fra andre Lande er derimod vundet efter de ældre Methoder, som have den Feil, at de ikke fjerne

Fedtet tilstrækkeligt, og, naar dette er Tilfældet, bevirke et Tab af liimgivende Stof, der opløses som Liim. Dog kan ved Dampning faaes brugbart Materiale.

Ved Extraction bringes Knoglerne i lukkede Kjedler med dobbelte Vægge, hvor de opvarmes og tilsidst tørres ved varm Luft. Derefter extraherer man med Benzin, suger den benzinholdige Fedtopløsning fra, afdestillerer Benzinet og benytter det paany. Efter Extractionen fjernes Resten af Benzinet ved Vanddamp. Extractionen foretages ved almindeligt Lufttryk eller ved et Overtryk indtil 1,5 Atmosphære. Adskillige Fabrikker bruge varm Luft til Uddrivelse af Benzinet. De affedtede Knogler knuses under Stamper eller i Kuglemøller, som disse bruges til Thomasslaggemeel. Ved Sigter befries Melet for Gryn og Skraa; Afsætningen for dette sidste gaaer dog tilbage, da Sukkerfabrikkerne nu ikke bruge saa meget Beenkul.

*Holdefleiss* har nyligt udført omfangsrige Undersøgelser over Sammensætningen af forskjellige Beenmeel-Sorter. Han fandt saaledes følgende Procentmængder i

| | Fedt | Qvælstof | Phosphorsyre |
|---|---|---|---|
| Reent ikke dampet Beenmeel | 10—14 | 4,5—5 | 15.5—19,5 |
| Svagt kogt Beenmeel | 6—9 | 3,5—4,3 | 18,5—22,9 |
| Der maa findes i dampet Beenmeel | | | |
| vundet ved Dampning | indtil 6 | 4—5 | 20—24 |
| vundet ved Extraction | indtil 3,5 | over 4 | 18,5—23,5*) |
| | | (4,7—5,3) | 27—30**) |
| Aflimede Beenkul | 0,5—2 | — | |

*) Forholdet mellem Liimqvælstof maa ikke være større end 1:6
**) — — — — — — 1:5.

Ofte kommer i Handelen Blandinger af forskjellige Sorter Beenmeel. Ofte tilsættes Hornmeel, hvis Qvælstof dog optages langsommere af Planten og næppe bidrager til Decompositionen af de Knogler, hvormed det blandes.

Forbruget af Kalisalte er steget overordenligt; der bruges hovedsageligt Kainit ($K_2SO_4$, $MgSO_4$, $MgCl_2$, $6H_2O$), men ogsaa betydelige Mængder Carnallit (KCl, $MgCl_2$, $6H_2O$). Dette skyldes de gunstige Resultater, som man har faaet med dem ved Mosecultur og paa Sandjorder. Begge komme i raa Tilstand malede i Handelen; da Kainit er tilbøielig til at klumpe sig, maa det tilraades at tilblande nogle Procent Tørvesmuld. De to Salte ere derimod ikke saa brugbare til Kartofler,

Sukkerroer og Tobak, paa Grund af deres Indhold af Chlor; man bruger her bedre Kaliummagniumsulphat, som vindes ved Udvaskning af Chlormagnium (og Chlornatrium) af Kainiten. (*Chemiker Zeitung*, 1892, Nr. 41, S. 713.) A. T.

**Den mechaniske Betjening af Retorterne paa Gasværket II i Charlottenburg,** af *F. Brauer*. Anlæget bestaaer af en Kulknuser med Bægerværk, som løfter de knuste Kul til en Beholder, som rummer 7000 Kgr. Kul (Ladning for 45 Retorter), fremdeles af en Trækkemaskine og en Lademaskine; den sidste drives ved Trykvand af 50 Atm., Kulknuseren og Bægerværket ved Damp.

Trække- og Lademaskinen ere byggede paa et Stillads, som kan kjøres hen foran Ovnene paa et Spor af stor Sporvidde. Lademaskinen er forsynet med *Runge*'s patenterede Ladeskuffe, bestaaende af hvælvede Sidevægge, som, forbundne ved Bøiler og en Bund ved den bagerste Ende, indeslutter et Rum, som fortil udvider sig c. $\frac{1}{6}$ af Tversnittet. Skuffen, der fyldes med Kul fra en Tragt foroven, føres paa en Slæde til Retorten. Slæden standser ved Mundingen af Retorterne, medens Skuffen skyder sig ind i Retorten og, idet den trækkes tilbage, efterlader hele Ladningen i samme. — Trækkemaskinen har som væsenlig Deel en Trækkekrog, som bestaaer af en Stang af Fladtjern, der ved sin forreste Ende har en fortil heldende og efter Retortkrumningen formet Staalplade. Ved forskjellige Vægtstænger kan Krogen bringes i de til Trækningen fornødne Stillinger, saa at Retorten heelt befries for glødende Cokes; disse falde gjennem Tragten foran Ovnen directe i Cokeskarrer under Gulvet.

Tilledningen af Presvandet til Maskinerne skeer gjennem en bevægelig Rørledning, hvis enkelte Stænger ere forbundne indbyrdes ved Bronceled med Manschettætning og ere ophængte ved Hjul (»Laufkatzen«) paa U-Skinner. Maskinerne trække altsaa under Flytningen deres Fødeledninger med sig. Til Driften af Anlæget kræves 4 Mand, nemlig een Fører for Maskinen, een Mand til Aabning af Retorterne og Rensning af Stigrørene og een til Lukning af Retorterne og Cokestragterne. Haandteringen af Maskinvægtstængerne er saa let, at de tidligere Arbeidere nu arbeide ved Maskinerne og allerede efterat have udført nogle faa Ladninger kunne arbeide godt. En

øvet Colonne kan betjene 18 Retorter i 20 Minuter; Trækningen alene kræver for hver Retort 20—30 Secunder ved 3—4 Træk, indtil den er heelt tom. Gjennemsnitligt bruges til Trækningen og Ladningen af en Retort 1¼ Minut, saa at de to Maskiner formaae regelmæssigt at betjene den hele Ovnrække med 180 Retorter (20 Ovne à 9 Retorter), som skal bygges. (*Ch. Zeitung*, 1892, Rept. S. 178 efter *Journal f. Gasbel.*, 1892, S. 246.) A. T.

**Gjærs Forhold mod Fluorforbindelser.** *J. Effront* har i »Moniteur scientifique Quesneville« 1891 meddeelt nogle Studier over Gjær, et for Bryggeriet vigtigt Arbeide, hvoraf følgende af mere almindelig Interesse skal fremdrages. Nærværelsen af 100—250 Mgr. Fluorid i 100 Ccm. Ølurt svækker Gjærens Vext; dette mærkes allerede ved 100 Mgr., men voxer med Mængden af Fluorid. Ved 300 Mgr. Fluorid hemmes Gjærens Vægt fuldstændigt, om der end fremdeles dannes noget Alkohol.

Derimod foroges baade Gjærens Formeringsevne og dens Gjærkraft, naar man efter hinanden cultiverer den i en fluorholdig og en fluorfri Vædske, og Formeringsevnen i den anden Vædske stiger med Mængden af Fluorid, som er anvendt i den første Vædske. Tilvexten i Formeringsevne er ofte meget betydelig. Saaledes formerede en med Fluorid behandlet Gjær sig til det 77-dobbelte, uden Behandling med Fluorid derimod kun til det 8-dobbelte; ved Behandlingen med Fluorid var Formeringsevnen altsaa steget til det 10-dobbelte.

Virkningen af Fluoridet var dog meget forskjellig ved forskjellige Gjærracer. En Gjentagelse af Forsøgene med Gjær, som indeholdt Mælkesyre- og Smørsyreferment, førte til det Resultat, at man kan dræbe disse skadelige Fermenter ved betydelige Tilsætninger af Fluorid, uden at gjøre Afbræk i Gjærens endelige Virksomhed. Fluorforbindelserne kunne ogsaa bruges til Conservering og Rensning af Gjær. Gjær med en Tilsætning af 0,002—0,003 Proc. Fluorid havde holdt sig fuldstændigt godt i 6 Maaneder. Denne Mængde Fluorid er ogsaa tilstrækkelig til Sondring mellem forskjellige Gjærracer. To Gjærsorter, Pastorianus-Gjær og Burton-Gjær blev i lige store Mængder udsaaet i en fluorholdig Urt, som derefter henstod 24 Timer. Ved at gjentage denne Behandling 3 Gange

lykkedes det fuldstændigt at fjerne Pastorianus-Gjæren. Man kan altsaa ved systematisk Vaskning af Gjæren fjerne Sporerne og de fremmede Gjærsorter i samme og saaledes hindre en Degenerering af den oprindelige Race. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 285, S. 162.) A. T.

**De Betingelser, som Gjærvæsken maa opfylde, for at Fluorforbindelser skulle kunne udøve den største Virkning i samme** ere blevne studerede nærmere af *J. Effront*. Fluoriderne virke som bekjendt paa doppelt Maade; de virke nemlig som Antiseptica, men udøve ogsaa en directe Virkning paa Gjærcellernes Protoplasma, men disse Virkninger forandre sig, naar Næringsvæsken bliver forandret. Han fandt ved sine Forsøg følgende:

1. Ved *Fluoridernes antiseptiske Virkning* kommer i første Række Mæskens Syreindhold i Betragtning. I en neutral eller alkalisk Urt vise Fluoriderne, ligesom Flussyre, næsten ingen Virkning; den begynder først, naar Urten er svagt suur og voxer med stigende Syregrad. Mælkesyrebakterier udviklede sig saaledes i en neutral eller alkalisk Mæsk endnu ved Nærværelsen af 50—100 Mgr. Fluorider [i 100 Ccm.], medens i en Brænderimæsk allerede 3—6 Mgr., i en Mæsk, hvis Syreindhold svarer til et Indhold af 3 Gr. Svovlsyre i 1 Liter, allerede 0,5—1 Mgr. Fluorider var tilstrækkeligt til at hemme Fermenternes Udvikling eller heelt at standse den. Foruden Syremængden har ogsaa Temperaturen Indflydelse paa den antiseptiske Virkning. Den gunstigste Temperatur i denne Henseende ligger mellem 50 og 60°; dog har Temperaturen en underordnet Betydning, da man med større Fluormængder ved 30° kan opnaae det samme som med mindre ved 60°.

2. For *Indvirkningen af Fluoriderne paa Gjærcellernes Protoplasma* har Næringsmediets chemiske Sammensætning størst Betydning. I rene Sukkeropløsninger virker Fluoret allerede i Mængder af 6 Mgr. Fluorforbindelser pr. 100 Ccm. Væske skadelig paa Gjæren, baade med Hensyn til Formen af Gjærcellerne og til Productionen af Alkohol. I Malturt derimod fremme Fluoriderne meget tydeligt Gjærcellernes Vext og deres Gjæringsevne. Denne Forskjel betinges af Fraværelsen eller Nærværelsen af Gjærings-Næringsstoffer, og det er Phosphaterne og især Kaliumphosphatet, som regulerer

Fluoridernes Virkning paa Gjæren. En Sukkeropløsning uden Phosphater gjærer bedre uden Fluorider end med samme; er derimod Phosphater tilstede, forholder samme Sukkeropløsning sig netop modsat. Særlig Interesse frembyder dette Forhold for Melassens Vedkommende. Her har man allerede oftere anvendt Fluorider og faaet meget tilfredsstillende Resultater, naar de bleve anvendte paa rette Maade. Erfaringen har imidlertid lært, at Anvendelsen maa foregaae med stor Forsigtighed og at man ikke maa overskride bestemte Grændser, uden at udsætte sig for, at Gjæringen gaaer langsommere eller holder heelt op. Effront experimenterede med Melasse under Tilsætning af vexlende Mængder Natriumphosphat og Fluorammonium med følgende Resultat. Phosphat alene i Doser fra 0 til 80 Mgr. var uden Indflydelse paa Udbyttet af Alkohol. Fluorid alene i Doser af 2 Mgr. forøgede Udbyttet, medens 4 og 6 Mgr. baade formindskede Udbyttet og gav slettere Afgjæring. Derimod steg Udbyttet ved samtidig Anvendelse af Fluorid og Phosphat, idet man fik det høieste Udbytte og den bedste Afgjæring ved 6 Mgr. Fluorid.

Forsøgene vise altsaa, hvorledes Fluoridernes Virkning begunstiges af Phosphaterne, og saavel disses Virkning som Fluoridernes er desto mere fremtrædende, jo mindre den anvendte Gjærmængde er; denne Iagttagelse har Effront og Andre gjort allerede tidligere.

Andre Forsøg, udførte med steriliseret Melasse under Anvendelse af reen Gjær (fri for Spaltningssvampe), hvor det altsaa ikke kom an paa Fluoridernes antiseptiske Virkning, viste ligeledes, at naar Fluor ikke virker som Antisepticum, det altid forsinker Gjæringen, naar der ikke tillige findes Phosphater, at derimod Afgjæringen og Udbyttet stiger, saasnart Vædsken er rig paa Phosphater.

Syreindholdet har ogsaa Indflydelse paa Fluoridernes Virkning paa Gjæren. Saadanne Forsøg med Mælkesyre viste, at Gjærforøgelsen og Alkoholudbyttet indskrænkes desto mere af Flussyren, jo høiere Urtens Syreindhold er. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 285, S. 206 efter *Moniteur scientifique Quesneville,* Febr. 1892, S. 81.)

A. T.

**Forsæbningen i Autoclaver.** Denne Forsæbningsmaade er den meest benyttede i Fabrikkerne, men er dog kun lidet undersøgt, hvorfor nedenfor meddeles nogle Data.

Ved Forsæbning med 3 Proc. Kalk og under et Tryk af 10 Atm. blev der hver halve Time taget en Prøve, og i denne den frie Fedtsyre bestemt paa sædvanlig Maade ved Titrering med Kalilud. Resultaterne findes i nedenstaaende 1ste Colonne.

| Forsæbning med 3 Proc. CaO | | Forsæbning med | |
|---|---|---|---|
| Prøve taget efter Forløb af | Proc. fri Fedtsyre | 3,0 Proc. CaO | 2,7 Proc. MgO |
| ½ Time | 58,27 | — | — |
| 1 — | 71,93 | 38,5 | 27,09 |
| 1½ — | 77,90 | — | — |
| 2 — | 85,68 | 77,4 | 44,7 |
| 2½ — | 89,09 | — | — |
| 3 — | 93,61 | 83.9 | 59,6 |
| 3½ — | 95,01 | — | — |
| 4 — | 95,65 | 87,5 | 70.6 |
| 4½ — | 95,87 | — | — |
| 5 — | 96,2 | 88,6 | 76,9 |
| 5½ — | 96,93 | — | — |
| 6 — | 97,2 | 89,3 | 81,1 |
| 6½ — | 97,4 | — | — |
| 7 — | 97,5 | 93,0 | 86,6 |
| 7½ — | 97,6 | — | — |
| 8 — | | 97,5 | 89,9 |
| 9 — | | 98,1 | 92,1 |
| 10 — | | 98,6 | 92,8. |

Af Tallene sees, at Decompositionen gaaer meget langsomt mod Slutningen af Operationen. Man maa derfor spørge sig selv, om det er hensigtsmæssigt, især naar der er knap Tid, at holde Autoclaven 2—3 Timer længere under Tryk for at faae et Meerudbytte af ¼ Procent. For imidlertid at sætte Autoclaven ud af Virksomhed i rette Tid, kræves en Methode, hvorved man til enhver Tid hurtigt og nøiagtigt nok kan bestemme Forsæbningens Grad. En saadan Methode savnes; thi den gængse Bestemmelse (ved at frigjøre og titrere Syrerne) varer altid 1—1½ Time, hvilket i Praxis er for længe.

Endskjøndt der ved Forsæbning med Kalk under Høitryk dannes et Minimum af den besværlige Gibs, har man dog forsøgt ogsaa at blive fri for denne ved istedetfor Kalk at benytte Leerjord eller Magnesia. Resultaterne af saadan Forsæbning, foretaget jevnsides med Kalk og med Magnesia under eens

Betingelser, ere opførte i Tabellen i anden og tredie Colonne. De to Autoclaver vare forbundne med hinanden, saa at Trykket var eens i begge.

Af Tallene sees, at Magnesia-Prøven altid bliver nogle Procent tilbage; efter 10 Timers Arbeide er endnu 7 Proc. Neutralfedt udecomponeret. Ogsaa med Hensyn til Indvinding af Glycerin staaer Magnesia tilbage for Kalk, idet den svovlsure Magnesia, som danner sig, kun tildeels udfældes ved Concentrationen af den svage Glycerinvædske, idet Resten bliver i Glycerinen og forøger dens Askemængde.

I de senere Aar har man søgt at combinere Autoclav-Forsæbningen med Destillation af de vundne Fedtsyrer, da de indvundne Producter ikke have de skadelige Egenskaber, som de faae ved Forsæbningen med Svovlsyre. Især faaes Elainet (Oliesyren) meget reen; de af Sæbesyderen saa frygtede uforsæbelige Bestanddele findes slet ikke. Derfor forsæbe Stearinfabrikkerne for Øieblikket i Autoclaver ikke alene Tælle, men ogsaa Beenfedt, Malebartælle, Palmeolie o. desl., altsaa Fedtstoffer, som kræve en paafølgende Destillation for at give smukt Stearin.

Herved viste det sig imidlertid, at disse Materialier aldrig kunde forsæbes fuldstændigt, og at de slette Resultater især hidrørte fra Raamaterialets Indhold af fri Fedtsyre. Dette tyder paa, at de nu gjældende Theorier for Forsæbning af Fedtstoffer i Autoclaven ikke passer, og at Pelouze's Forklaring er meest troværdig, hvorefter, ved Tilstedeværelsen af den ringe Kalkmængde, Forsæbningen falder i forskjellige Perioder, idet der først dannes en basisk eller neutral Sæbe, der senere forvandles til en suur. Naar der er meget fri Fedtsyre tilstede (ved Palmeolie ofte henimod 60 Procent), dannes rimeligviis strax en suur Sæbe, som enten slet ikke eller kun daarligt formaaer at decomponere mere Neutralfedt. Denne Anskuelse bestyrkes yderligere ved den Omstændighed, at et eengang forsæbet Fedtstof med 88 Proc. Fedtsyrer efter en gjentagen Behandling i Autoclaven kun viste 89 Procent.

Det er naturligt, at saadanne Fedtsyrer med et stort Indhold af Neutralfedt ikke ville kunne destilleres, da der ellers vilde dannes de forskjelligste Decompositionsproducter. Et Forsøg viste saaledes, at Malabartælle med et Indhold af 89,2 Proc. fri Fedtsyre ved Destillationen strax gav Fedtsyre

med minimale Mængder af Decompositionsproducter, medens de tiltog mere og mere mod Slutningen.

Heraf kan man slutte, at Autoclav-Forsæbning ikke egner sig særligt for Fedtstoffer, som indeholde meget fri Fedtsyre og kræve en Destillation. Derimod maa det anbefales at underkaste dem en Behandling med Svovlsyre, hvorved de sidste Rester af Neutralfedt forsæbes, uden at Fedtsyrerne komme til at faae de samme Feil som ved den directe sure Forsæbning. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 285, S. 164 efter *Seifenfabrikant*, 1891, Bd. 11, S. 666 og 677.) A. T.

---

# Literatur.

## Tidsskrifter [1]).

(s. Side 217).

**Zeitschrift für anorganische Chemie,** *Bd. 1, 1892* (forts.). E. Thiele: Dampfdichtebestimmungen von Jod in verschiedenen Atmosphären. | H. S. Warwicl: Elektrolyse von Metallformiaten. | J. Stoklasa: Studien über das Monomagniumphosphat. | A. Rosenheim u. C. Friedheim: Eine neue Bestimmungsmethode der Vanadinsäure. | T. E. Thorpe: Vorlesungsversuch zur Veranschaulichung des Phänomens von Kohlenstaubexplosionen. | C. Rammelsberg: Beurtheilung und Werth von Mineralanalysen. | F. W. Clarke u. E. A. Schneider: Versuche über die Konstitution einiger Glimmer u. Chlorite. | F. W. Schmidt: Lässt sich Arsen als Arsenwasserstoff quantitativ verflüchtigen. | E. F. Smith: Ueber die Einwirkung metallischen Molybdäns u. Wolframs auf Lösungen von Silber, Gold u. anderen Metallen. | W. S. Lorimer u. E. F. Smith: Bestimmung des Atomgewichts von Cadmium. | L. Marchlewski: Studien über die verschieden gefärbten Salpetersäuren. | G. Krüss und H. Moraht: Ueber die Reaktion zwischen Ferrisalzen und löslichen Rhodaniden. | L. Marchlewski u. J. Sachs. | Eine neue Bildungsweise basischer Kupfersulfate. | C. Friedheim u. R. J. Meyer: Ueber die quantitative Trennung und Bestimmung von Chlor, Brom u. Jod. | F. Kehrmann: Zur Kenntniss der komplexen anorganischen Säuren. | H. L. Wells u. H. L. Wheeler: Trihalogenverbindungen des Rubidiums u. Kaliums.

— — *Bd. 2, 1892.* F. Freyer u. V. Meyer: Relative Siedepunkte anorganischer Halogenverbindungen. | R. D. Phookan: Verdampfungsgeschwindigkeit von Körpern in verschiedenen Atmosphären. | L. Marchlewski: Ueber das Verhalten der salpetrigen Säure zu Salpetersäure. | A. Piccini: Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf einige Fluoride u. Oxyfluoride. | F. Mauro: Ueber Molybdänoxyfluorid u. über die Nichtexistenz des Kupferfluorürs. | M. Ripper: Beiträge zur Gewichtsanalyse der Schwefelsäure I. | H. Neubauer: Zuverlassigkeit der Phosphorsäure-

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

bestimmung als $Mg_2P_2O_7$; I. | Th. Wilm: Ueber einige Rhodiumsalze. | S. J. Thugutt: Mineralchemische Studien.

**Bulletin de la société chimique de Paris** (*3*), *Bd. 7—8, 1892.* A. Carnot: Note sur l'essai des minerais d'antimoine. | P. Genvresse: Nouvelle synthese de l'acide tartrique. | F. Jean et Trillat: Note sur le dosage de la potasse. | L. Vignon: Le poids spécifique des fibres textiles. | L. Vignon: Le poids spécifique de la soie. | E. Grimaux et A. Arnaud: Transformation de la cupreïne en quinine et en bases homologues. | L. Chenel: Sur le dosage de l'azote dans les nitrates, les éthers nitriques et les derivés nitrés par la méthode de Kjeldahl. | Lachaud et Lepierre: Nouveaux sels de fer. | E. Deroide: Dosage volumetrique de l'acide unique dans l'urine. | L. Maquenne: Sur quelques proprietés des métaux alcalino terreux. | Berthelot: Recherches sur l'acide persulfuriques et ses sels. | Berthelot: Sur une nouvelle méthode d'analyse organique. — —: Sur le Nickel-carbonyl. — —: Sur l'oxydation du nickel carbonyl. — —: Sur le fer-carbonyl. | Berthelot et André: Recherches sur les substances humiques. | P. Sabatier et J. B. Senderens: Action de l'oxyde azotique sur les metaux et sur les oxydes metalliques.

**Elektrotechnische Zeitschrift,** *1892, H. 3.* Lahmeyer: Der Betrieb von Fernsprech- und Telegraphenleitungen in Nachbarschaft von Starkstromleitungen.* | Unterirdische Fernsprechlinien in Hamburg.* | Ryan: Ueber die Abhängigkeit der Leistungen dynamo-elektrischer Maschinen von dem Luftraum und der Form der Polschuhe.*

— — *1892, H. 4.* Steinmetz: Experimentelle Bestimmungen des Energieverlustes durch Hysteresis etc.* | Müllendorff: Querschnittsberechnung elektrischer Leitungen.*

— — *1892, H. 5.* Steinmetz: Experimentelle Bestimmungen des Energieverlustes durch Hysteresis etc.* (Schluss). | Kalischer: Ueber das Verhalten von Eisenmembranen in einem periodisch veränderlichen magnetischen Felde von mässiger Intensität. | Schmitz: Das Ohm'sche Gesetz und die neueren elektrischen Schwingungstheorien.* | Baumgardt: Zur Verallgemeinerung der Wheatstone'sche Brücke*.

— — *1892, H. 6.* Wedding: Der magnetische Kreislauf in Dynamomaschinen.* | Müller: Neuerungen an Zellenschaltern für Sammelbatterien.* | Müller: Ueber Vulkanfiber. | Behn-Eschenburg: Arbeitsmessung bei Dreiphasendrehstrom.*

— — *1892, H. 7.* Wedding: Der magnetische Kreislauf in Dynamomaschinen* (Schluss). | Feldmann: Selbstinduktion und Capacität im Wechselstromkreise.* | Ferguson u. Ceuter: Ueber die Abhängigkeit der Lichtstärke einer Glühlampe von Stromstärke, Klemmenspannung und Energieverbrauch.*

— — *1892, H. 8.* Feldmann: Selbstinduktion und Capacität im Wechselstromkreise* (Forts.). | Robertson: Sekundärbatterien.* | Internationaler Elektrotechniker-Kongress zu Frankfurt a. M. 1891.*

**Dingler's Polyt. Journal,** *Bd. 284,* H. *1*; *1. April 1892.* Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen auf der Frankfurter Ausstellung VIII (Fortsg.). | Qvant. Bestimmung von Silber und Gold mittelst salzsaueren Hydroxylamins, v. Lainer. | Fortschritte in der Spiritusfabrikation. |

Fabrikation des Tetrabromfluoresceins, v. O. Mühlhäuser. | Frostbrüchigkeit des weichen Thomasflusseisens.

— — *Bd. 284, H. 2; 8. April 1892.* Ueber Waschen, Bleichen, Färben, u. s. w. von Gespinnstfasern, Garnen u. dgl.* | Neuerungen in der Gasindustri. (Verwendung von Dowson-Gas; Gasverbrauchsregeler; Sicherheitsgasbrenner; Erfahrungen über Gasheiz- und Kochapparate u. a.* | Fabrikation v. Tetrabromfluorescein, v. Mühlhäuser (Schluss).* | Féry's selbstthätiger Umschalter für Speicherbatterien. Ghegau's magnetelektrischer Wasserstands-Lärmapparat. Cuttriss Kohlenmikrophon ohne Contactflächen.

— — *Bd. 284, H. 3; 15. April 1892.* Luftungsanlagen im Anschluss an Heizungssysteme (Fortsg.). | Einfluss der elektrischen Glühlichts auf Holzschliffpapire, v. Wiesner. | Schwefelverbindungen im Erdöl, v. Kast und Lager.

— — *Bd. 284, H. 4; 22. April 1892.* Die elektr. Eisenbahneinrichtungen u. s. w. | Gefahren bei Erzeugung der Explosivstoffe, v. O. Guttmann. | Neue Gasmaschinen.* | Fortschritte in der Thonindustri. (G. Hirth: Geschichte des Porcellans. Porosität und Frostbeständigkeit der Bausteine; Constitution der Pinck-Colour; Titansäure in der Ceramik; Thonfärbung durch Eisenoxyd). | Fabrikation des Nitrobromfluoresceins, v. Mühlhäuser.

— — *Bd. 284, H. 5; 29. April 1892.* Ueber das Waschen, Bleichen, Färben u. s. w. von Gespinnstfasern, u. dgl.* | Lüftungsanlagen im Anschluss an Heizungssysteme (Fortsg.).* | Fabrikation des Phosphors, v. Readmann. | Fortschritte in der Thonindustri (Formgebung, Trocknen und Brennen von Thonwaaren; P. Larsen: Das Cohr'sche Trockenverfahren, u. dgl.). | Wirkungsgrad der Lauffen-Frankfurter Kraftvertheilung. | Selbstthätiges Entzünden elektr. Glühlampen. | Die Stassfurter Kaliindustri, im Jahre 1890.

— — *Bd. 284, H. 6; 6. Mai 1892.* Neue Gasmaschinen.* | Ueber Waschen, Bleichen, Färben u. s. w. (Fortsg.).* | Lüftungsanlagen u. s. w. (Fortsg.).* | Die höheren Salpetersäureäther, v. Mühlhäuser.* | Zur Bildung des Erdwachses, v. Kast und Seidner. | Simm's selbstcassirende Telephonvorrichtung. | Elektr. Beleuchtung durch die Kraft des Windes. | Loth für Aluminium.

— — *Bd. 284, H. 7; 13. Mai 1892.* Neue Gasmaschinen.* | Gefahren bei der Erzeugung der Explosivstoffe, v. Guttmann. | Stanley und Kell's Beseitigung der Induction in Telephonlinien. | Woodhouse und Rawson: Elektrischer Fehlerfinder. | Lippmann: Organ. Säuren im Rübensaft.

# Nekrolog.

*Hermann Kopp* afgik ved Døden i Heidelberg i Februar. Kopp var født d. 30. October 1817 i Hanau, hvor hans Fader, *Heinrich Kopp*, var Læge og Professor i Naturvidenskaberne ved det derværende Lyceum. Han kom, efterat have gjennemgaaet Gymnasiet i Hanau, i en Alder af 18 Aar til Heidelberg, hvor han studerede Chemi og Physik under Leopold Gmelin's og W. Munck's Veiledning; hvilken af disse Videnskaber han skulde vælge til Hovedstudium, stod ham længe ikke klart, da han havde levende Interesse for dem begge, og dette har sikkert havt sin Betydning for hans senere videnskabelige Virksomhed, der altid udøvedes paa den physiske Chemies Omraade. Fra Heidelberg kom Kopp til Marburg, hvor han tog Doktorgraden i 1838 (»De oxydorum densitatis calculo reperiendæ modo«). Allerede et Aar iforveien havde Kopp i Poggendorffs Annaler beskrevet et Differentialbarometer. Kort efter sin Doctorpromotion flyttede Kopp til Giessen, hvor Liebig allerede dengang udfoldede en stor Virksomhed; mellem Liebig og Kopp udviklede der sig snart et venskabeligt Forhold, der Aar for Aar blev inderligere; snart sluttede Wöhler sig til dette Venskabsforbund. Giessen var dengang Samlingsstedet for unge Chemikere fra alle Nationer og et stort Antal udmærkede Lærere og Elever vare samlede her, og adskillige af disse overlevede Kopp, f. Ex. M. v. Pettenkofer, Moritz Traube, Ch. Marignac, A. Williamson, L. Playfair o. fl., medens andre, deriblandt Fehling, Strecker og Wurtz tidligere ere døde.

Det Arbeide, som Kopp offenliggjorde, snart efter at han havde begyndt sin Virksomhed i Giessen, er næsten det eneste han har udført paa den rene Chemi's Omraade; det omhandler den ved Salpetersyrens Virkning paa Mercaptan dannede Syre, der nutildags kaldes Æthansulphonsyre; kort efter var han atter inde paa den physiske Chemi's Omraade, hvorfra han ogsaa, efterat han 1841 var bleven Privatdocent, søgte Æmnerne til sine Forelæsninger; disse holdt han afvexlende over theoretisk Chemi, Krystallographi, Meteorologi og physisk Geographi; senere sluttede sig hertil hans Forelæsninger over Chemiens Historie.

I 1843 blev Kopp allerede extraordinær Professor ved

Universitetet i Giessen, og da Liebig i 1852 blev kaldet til Professor i München, blev Kopp Professor ordinarius sammen med H. Will; begge ledede i Fællesskab Laboratoriet, men efter kort Tids Forløb gav Kopp Afkald paa at tage Deel i Ledelsen, og nøiedes med Professoratet i theoretisk Chemi. I 1863 kaldtes Kopp til Heidelberg, hvor han skulde virke i over et Fjerdedeel Aarhundrede, en Virksomhed, der blev ham saa kjær, at han afslog gjentagne Tilbud om Professorater i Berlin og Leipzig, og i hvilken han kom i Berøring med Mænd som Bunsen, Kirchhoff, Kuno Fischer, Quincke o. fl.

En stor Deel af Kopps Undersøgelser omhandler Spørgsmaalet om, hvilket Afhængighedsforhold, der bestaaer mellem en chemisk Forbindelses physiske Egenskaber og dens Bestanddeles Natur samt de Vægtforhold, i hvilke disse ere bundne til hinanden; særligt betones dette Spørgsmaal i hans Arbeide »Om Forudbestemmelsen af Vægtfylden for nogle Classer af chemiske Forbindelser«. Hertil slutter sig Kopps Undersøgelser over Molecularvolumen, Atomvolumen, der faae foroget Betydning, da de udvides til større Rækker af flydende organiske Forbindelser og derved bringe det Resultat, at der til lige stor Differens i Sammensætning svarer ligestor Differens i spec. Volumen. Ogsaa fandt Kopp Reglerne for Afhængighedsforholdet mellem homologe Forbindelsers Kogepunct og deres Sammensætning; Kopps Undersøgelser herover har været Grundlaget for alle senere Arbeider over samme Æmne. Ogsaa Kopps Arbeider over Stoffernes Varmefylde og over de Rumfangsforandringer, de undergaae ved Opvarmning og ved Smeltning, vise den Sikkerhed, hvormed han fortolkede sine Resultater, og den store Udholdenhed og Dygtighed, hvormed han udførte sine Forsøg. Ogsaa har Kopp givet Nøglen til Forstaaelsen af Aarsagen til den abnorme Damptæthed, som forskjellige Forbindelser vise, som beroende paa Dissociationsphænomener.

Kopp har tillige den store Fortjeneste at have været en dygtig Historieskriver; de grundige classiske Studier, som han allerede fra sin Barndom havde drevet, kom ham her til udmærket Hjælp. Hans »Geschichte der Chemie«, hvis sidste Bind udkom i 1847, er det grundigste af de hidtil foreliggende Arbeider over hele Chemiens Historie, selv om det vel ogsaa har

sine Mangler; uagtet dette Værk har været udsolgt i mange Aar, naaede Kopp dog aldrig til Udgivelsen af nogen ny Udgave, til hvilken han gjennem en Aarrække traf de nødvendige Forarbeider, af hvilke enkelte ere offenliggjorte i hans »Beiträge zur Geschichte der Chemie«. I 1873 udkom hans »Entwickelung der Chemie in der neueren Zeit«, og endnu senere »Die Alchemie in älterer und neuerer Zeit«, men nogen ny samlet Udgave af hele Chemiens Historie udkom aldrig, sandsynligviis fordi Kopp endnu yderligere vilde samle Oplysninger over enkelte Perioders Historie.

Fremdeles maa nævnes Kopps betydningsfulde Deeltagelse i Udgivelsen af »Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie«, der ogsaa omfattede de med Chemien beslægtede Videnskaber, og hvor Kopp refererede Fremskridtene paa den theoretiske, physiske og uorganiske Chemi's Omraade.

Ogsaa Kopps Deeltagelse i Udgivelsen af Liebigs »Annalen der Chemie u. Pharmacie« skal nævnes; det sidst udkomne 190 Bind af dette Tidsskrift bære hans Navn paa Titelbladet.

Foruden alt det foran nævnte har Kopp udgivet flere andre Skrifter og Værker; hans »Einleitung in die Krystallographie« vil være mange bekjendt, ligesom ogsaa hans »Lehrbuch der physikalischen und theoretischen Chemie«, som han udgav sammen med Buff og Zamminer som en Deel af Graham-Otto's »Lehrbuch der Chemie«.

Af Kopp's Leilighedsskrifter kan nævnes »Sonst und Jetzt in der Chemie«, fremdeles hans »Aurea catena Homeri«, hvormed han hilste Wöhler paa dennes 80 Aars Fødselsdag, og fremdeles hans humoristiske Skrift »Aus der Molecularwelt«, med hvilket han hilste Bunsen's 70 Aars Fødselsdag.

Den eiendommelige, ofte vanskelige Sætningsbygning i Kopps Skrifter gjøre dem letkjendelige for enhver, der blot kjender nogle af dem, og den kan undertiden virke hemmende paa den Tilbøielighed, man ellers kan have til at studere dem.

Kopp var Æresmedlem af det tydske chemiske Selskab i Berlin. Han var udenlandsk Medlem af det kgl. danske Videnskabernes Selskab.

O. T. C.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

TREDIE RÆKKE.

1. BIND. 1892. 10. HEFTE.


Indhold.


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* K. S. Kristensen: Photographisk Farvetryk, S. 289.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Maaling af høie Varmegrader (med 1 Træsnit), S. 293. Om Indvirkningen af Phosphor paa Kobber, S. 298. Qvikselvphosphid, S. 299. Om Jern-Carbonyl, S. 299. Aromatiske Sukkerarter, S. 300. Omdannelse af Gallussyre til Pyrogallol, S. 300. Omdannelse af Cupreïn til Chinïn og dermed homologe Baser, S. 301. Om Formaldehyd, S. 304. — Technik. Om Maaling af høie Temperaturer i den keramiske Industri, S. 305. Thomasslaggens chemiske Forhold, S. 307. Om Steenkuls Iltning i Luften, S. 309. Ballance for Destillationsprocessen i Steenkulsgasværker, S. 310. Om Undersøgelse af Sukkerroer, S. 311. Om Værdibestemmelse af Raasukker, S. 314. — Mindre Meddelelser, S. 317. (Opbevaring af Natrium. Indførelse af reen Gjær i Brænderier. Franske Priisbelønninger.)

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 318.


## Photographisk Farvetryk.

*H. W. Vogel* har i et Møde af »Physikalische Gesellschaft« i Berlin givet en Forklaring af sin nye Methode til Fremstilling af Farvetryk ad photographisk Vei. Man har, siger han, paa to forskjellige Maader søgt at naae Photographiens høieste Maal, Afbildning med naturtro Farver. Den ene Fremgangsmaade bestaaer i directe at fremstille et farvet Billede ved Photographi, og Forsøg i den Retning ere gjorte flere Gange, men først for *Lippmann* (d. T. 1891, S. 183) lykkedes det paa denne Maade at fremstille *holdbare* Photographier. Det er dog kun Gjenstande med meget stærke Farver, man

saaledes har kunnet afbilde, og selv dette er forbundet med store Vanskeligheder; desuden kunne Billederne ikke mangfoldiggjøres.

Vogel gaaer den anden Vei, idet han ved Hjælp af Photographi fremstiller Plader til Farvetryk. Methoden blev allerede 1865 foreslaaet af *Ransonnet* i Østerrig og af *Collen* i England; de vilde photographere den farvede Gjenstand tre Gange, nemlig gjennem rødt, guult og blaat Glas. De tre Negativer skulde copieres paa photolitographiske Stene og disse aftrykkes henholdsviis med rød, guul og blaa Farve paa samme Blad Papir. De fulgte herved den *Brewster*'ske Farvetheori; *Cros* og *Ducos de Hauron* meente at forbedre Methoden, idet de istedetfor Brewsters Grundfarver satte *Helmholtz*'s: Rødt, Grønt og Violet. Det Lys, der gik gjennem deres Straalefiltre (farvede Glas) var dog ingenlunde reent; saaledes gik der gjennem deres violette Glas en Blanding af blaa og røde Straaler, og for de Farve*stoffer*, med hvilke Aftrykket skulde udføres, gjælder Helmholtz's Farvetheori ikke; den er kun anvendelig paa Farve*straaler*. Forøvrigt var Methoden uudførlig, fordi man i 1869 ikke kjendte photographiske Plader, der vare følsomme for Rødt og Guult.

Først 1873 lykkedes det for Vogel at fremstille saadanne Plader, og nu toge Cros og Ducos de Hauron i Frankrig samt *Albert* i München igjen Tanken op, idet de benyttede Plader, som efter Vogels Princip vare gjorte »farvefølsomme« derved, at der til Bromsølvhinden er sat et eller andet Farvestof. Herved fremkommer det mærkelige Forhold, at Hinden bliver følsom for de Straaler, som absorberes af Farvestoffet, selv om det ufarvede Bromsølv ikke vilde paavirkes af dem (d. T. 1886, S. 11). Albert benyttede istedetfor Lithographi det saakaldte Lystryk (egentlig Lysliimtryk), ved hvilket det photographiske Negativ copieres paa en Glasplade, der er dækket med lysfølsom, chromeret Liim. Denne viser da et Billede, der ligesom enhver lithographisk Plade kan aftrykkes i Sort eller Farve, idet, mærkeligt nok, kun de Steder tage mod Farve, der have været udsatte for Lyset.

Ved Valget af Trykfarverne viste der sig Eiendommeligheder. Man tænke sig et rødt, et guult og et blaat Qvadrat paa hvid Grund, og at disse Qvadrater photographeres paa en

rødfølsom Plade, idet man, for at holde de blaae Straaler borte, der ogsaa virke paa denne Plade paa Grund af Bromsølvets egen Absorption, lader Lyset gaae gjennem et rødt Glas. Dette lader foruden Rødt ogsaa lidt Guult gaae igjennem. Det blaa Qvadrat vil da slet ikke virke, det gule kun svagt, det røde stærkt. Det sidste vil altsaa paa Negativet afbildes som det *uigjennemsigtigste*. Copierer man som ovenfor nævnt Negativet ved Lysets Hjælp paa en Lystrykplade, vil det blaae Felt lade mest, det røde mindst Lys gaae igjennem, og Lystrykpladen vil paavirkes stærkest under det blaae. Vilde man nu trykke med *rød* Farve, saa tog det *blaae* Qvadrats Billede stærkest mod Farven, medens Billedet af det røde blev hvidt. Cros og Ducos de Hauron kom derfor snart til den Erkjendelse, at man til Aftryk af en saadan Plade skulde tage ikke Rødt, men Complementfarven hertil. Dette gjælder ogsaa for de øvrige Farver. Man opnaaede herved en Tilnærmelse til Naturfarverne, men ingenlunde nogen tro Gjengivelse, og Afvigelserne kunde være saa store, at Billederne i kunstnerisk Henseende bleve fuldstændigt værdiløse.

Denne Vanskelighed overvandt Vogel, idet han fandt en simpel Regel til Bestemmelse af den rette Trykfarve. 1873 havde han fundet, at en photographisk Plade bliver rødfølsom, naar man sætter et Stof til den, som *absorberer* rødt Lys, f. Ex. Picratgrønt eller Chlorophyll, at den bliver følsom for Orange, naar man tilsætter et *blaat* Farvestof, f. Ex. det blaa Cyanin, der absorberer Orange o. s. v. Nu er ethvert Stofs Farve aabenbart nøiagtigt complementær til de Farvestraaler, Stoffet absorberer, og herved var Usikkerheden i Valget af Trykfarve hævet; man skal hertil bruge netop den Farve, der er benyttet som »Sensibilisator« til det photographiske Negativ, eller, hvis denne Farve er uægte, en anden Farve, der har samme Absorptionsstribe.

I Praxis gik Methoden ud paa at dele Spectret i forskjellige Afdelinger, tre, fem eller flere, at søge en Sensibilisator for hver Afdeling, copiere de fremkomne Negativer paa Lystrykplader, og trykke med disse ved Hjælp af Sensibilisatoren selv eller med en Farve, der var den lig i spectroskopisk Henseende. De farvede Glas kunde ikke undværes, fordi Bromsølvet selv or følsomt for Blaat eller Blaagrønt, og disse

Straaler derfor maatte holdes borte, naar man vilde photographere paa en guul eller rødfølsom Plade.

Chromolithograph *Ulrich* var den første, der practisk viste Principets Rigtighed. 1890 udstillede han i Berlin Lystryk efter Vogels Methode, og 1891 fik han paa den tydske Udstilling i London første Præmie for dem. Han benyttede dog endnu en fjerde, mørk Contourplade, der efter Vogels Theori skulde være overflødig. Paa den Tid gav Dr. *E. Vogel* jun. sig til at arbeide paa Sagen, og han opnaaede ved Anvendelsen af nye Trykfarver, som han selv præparerede, samt ved tilsvarende farvede Straalefiltre (spectroskopisk undersøgte Farver, opløste i bestemte Forhold i Collodium og anvendte istedetfor de tidligere benyttede farvede Glasplader), Resultater, der overtraf alle tidligere og gjorde Contourpladen overflødig.

Endnu lader Principet sig ikke gjennemføre fuldstændigt frit. For visse Steder af Spectret, f. Ex. Blaagrønt, haves endnu ingen tilfredsstillende Absorbent; heller ikke for det yderste Rødt. Man indskrænker sig derfor til Farvestoffer, som absorbere brede Partier af Spectret, f. Ex. fra i Rødt til *D*, derfra til *F*, derfra til Violet inclusive, og trykker med de samme eller spectroskopisk lignende Farver. Fremgangsmaaden er herved foreløbig indskrænket til Anvendelsen af tre Plader, men ved Farveindustriens raske Fremskridt ville nye Farver fremkomme, saa at man vil komme den troe Gjengivelse stedse nærmere.

Det er ikke blot de tre anvendte Trykfarver, men ogsaa Blandinger af dem, der vise sig paa det færdigtrykte Blad, idet der kun trykkes med Lasurfarver. Blaat og Guult give ved at dække hinanden Grønt, Guult, Rødt og noget Blaat giver Bruunt, og den paafaldende Rigtighed, hvormed saadanne Blandingsfarver optræde, har ikke blot overrasket Methodens Opfindere, men ogsaa fremragende Kunstnere og Kunstkjendere, saaledes en Række tydske Malere, hvis Værker ere blevne copierede, ligesom ogsaa Directeuren for »Kunstgewerbemuseum«, Prof. *J. Lessing*, der stillede Opfinderne den Opgave at gjengive antike, farverige Tæpper i Museet. (*Wiedemanns Ann.*, Bd. 46, S. 521—527, 1892).

K. S. K.

**Maaling af høie Varmegrader.** Herover er der udført et smukt Arbeide af *Holborn* og *Wien*. Af de to elektriske Methoder, man bruger til Maalingen, hvoraf den ene er grundet paa Ledningsmodstandens Variation med Varmegraden (see d. T. 1888, S. 109), den anden paa Thermoelektriciteten, give Forfatterne den sidste Methode Fortrinet, deels fordi man savner et Materiale, der ved meget høie Temperaturer holder sig tilstrækkelig isolerende til, at Ledningsmodstanden i den Platintraad, der bruges ved Maalingen, sikkert kan bestemmes, deels fordi denne Traad tager mere Plads op, end Lodningsstedet for Thermoelementet behøver. Paa den anden Side volder Thermoelementets Isolation ingen Vanskelighed selv ved meget høi Temperatur, paa Grund af den ringe elektromotoriske Kraft, der træder i Virksomhed.

Som Thermoelement benytte Holborn og Wien det af *Le Chatelier* angivne Platin-Platinrhodium Element. Sidstnævnte bestemte Betydningen af sit Thermoelements Angivelser, hvor der benyttedes en Legering med 10 Proc. Rhodium mod 90 Proc. Platin, ved en Række af Smeltepuncter, som *Violle* havde maalt. Istedetfor dette foretoge Holborn og Wien en directe Sammenligning mellem Thermoelementets Angivelser og Luftthermometret, heelt op til omtrent 1400°. Da det ved de høie Varmegrader bliver vanskeligt at vedligeholde en nogenlunde constant Varmegrad i længere Tid, kunde der ikke faaes nogen sikker Sammenligning ved at anbringe Thermoelementet ved Siden af Luftthermometrets Beholder; denne var af Porcellain og havde temmelig tykke Vægge, hvorfor dens Indre ikke kunde paaregnes at have samme Temperatur som Thermoelementet ved Siden af; dette vil paa Grund af sin ringe Masse og gode Varmeledning næsten øieblikkeligt faae Omgivelsernes Temperatur. For at undgaae denne Vanskelighed blev Thermoelementets Lodningssted anbragt inden i Luftthermometrets Beholder; hvis dennes Vægge har en nogenlunde eens Temperatur overalt, kan man paaregne, at saavel den indesluttede Luft som Lodningsstedet til enhver Tid paa det nærmeste ville have Væggenes Middeltemperatur og følgeligt have indbyrdes eens Temperatur. Hvorvidt dette slog til, blev prøvet ved i hver Forsøgsrække at sammenligne Luftthermometrets og Thermoelementets Angivelser, saavel under Ovnens Opvarmning til den

heieste Temperatur, som ogsaa ved den derpaa følgende Afkjøling; var der en Afvigelse i den ene eller anden Retning mellem de to af Porcellainsbeholderen indesluttede Legemers Temperatur under Opvarmningen, maatte der antages at være Afvigelse i modsat Retning ved Afkjølingen; men noget saadant iagttoges ikke.

Ved denne Ordning var der naaet andre og meget væsenlige Fordele. Lodningsstedet var beskyttet mod den directe Paavirkning af Flammen, hvilket er af Betydning, da Forbrændingen er ledsaget af elektriske Phænomener, og Flammen er istand til at lede Elektriciteten; begge Omstændigheder kunne faae Indflydelse paa Thermoelementets Angivelser. Ved Brugen af et Thermoelement i en Ovn maa det derfor ansees for nødvendigt at isolere Elementet fra Flammerne.

Med Hensyn til Luftthermometret var der naaet en meget væsenlig Fordeel, derved at Elementet anbragtes indeni Thermometerbeholderen. Denne var, som hosstaaende Figur viser, forsynet med to modsat siddende snevre Rør, der gik ud gjennem Huller i Ovnens Vægge; herved kunde Thermoelementet let skydes ind, og anbringes med Lodningsstedet midt i Beholderen *B*, idet de to sammensveisede Traade *a* og *b* førtes ud hver gjennem sit Rør. Ved Maalinger af høie Varmegrader med Luftthermometer hidrøre de største Maalefeil fra Usikkerhed med Hensyn til Temperaturen i Forbindelsesrøret mellem Beholderen i Ovnen og Manometret i den frie Luft, der ved at angive den i Beholderen indespærrede Lufts Tryk giver Temperaturen i Ovnen. I dette Rør skeer den store Overgang i Temperaturen, og det er vanskeligt at vide, efter hvilken Lov den foregaaer. Ved den her trufne Ordning kunde Temperaturfaldet nøie undersøges ved de forskjellige Ophed-

ninger, idet man, før Forbindelsen med Manometret fandt Sted, ved at trække i den ene Ende af Thermoelementets frie Ender, kunde anbringe Lodningsstedet hvor man vilde i Forbindelsesrøret, og saaledes thermoelektrisk maale Temperaturen i forskjellige Afstande fra Beholderen.

Naar en Række Maalinger skulde udføres til Sammenligning mellem Thermoelement og Luftthermometer, bleve Traadene *a* og *b* ved Lak fæstede lufttæt hver i sin Rørmunding; i den ene af disse blev tillige den ene Ende af et meget tyndt, bøieligt Haarrør *c* af Glas indbragt. Dette Rør fortsattes i et videre Rør *d*, der førte til Manometret. Herved kunde Forbindelsen mellem det faststaaende Manometer og Ovnen vedligeholdes trods de Forskydninger, der opstod i Ovnen under Ophedningen.

Beholderen var som ovenfor nævnt af Porcellain, som var glaseret udvendigt. I Begyndelsen kunde Beholderen ikke glaseres indvendigt, da Overskuddet af Glasurvædsken ikke kunde komme hurtigt nok ud af de snevre Rør; senere er det dog lykkedes at fremstille ogsaa indvendigt glaserede Beholdere. Glasuren er nødvendig, da den betinger Beholderens Tæthed. Ved høie Temperaturer smelter den vel, men hvis Trykket i Beholderen er under Atmosphærens, trykkes den flydende Glasur ind i Porcellainets Porer og holder derved Beholderen tæt. Er Trykket større end det ydre, bliver Beholderen utæt ved Temperaturer over 1100°, og vedbliver da ogsaa efter Afkjølingen at være utæt. Ved Undertryk i Beholderen holder denne sig uforandret til 1400°. Ophedes den herudover, bliver Porcellainet blødt, og Beholderen bliver trykket flad af det ydre Tryk.

Ovnen var cylindrisk, og bestod af tre concentriske Chamottekapper; den yderste af disse var 50 Cm. lang og 46 Cm. i Tvermaal; den inderste maalte 1,5 Cm. og 11 Cm.

Thermoelementets Traade bleve sammensmeltede i Knaldluftsflammen og derpaa ført ind i Thermometerbeholderen; de ydre Lodningssteder anbragtes i smeltende Iis. Elementets elektromotoriske Kraft fandtes ved Sammenligning med et Normalelement ved Compensationsmethoden; der blev dog ikke sammenlignet directe med Normalelementet, da dettes elektromotoriske Kraft varierer, naar det giver Strøm; den søgte elektromotoriske Kraft blev sammenlignet med et Accumulator-

batteris Kraft. Denne blev saa fra Tid til anden sammenlignet med Normalelementet, idet det blev indskudt istedetfor Thermoelementet.

Luftthermometrets Angivelser maatte corrigeres for Porcellainsbeholderens Udvidelse. Denne blev funden ved at maale Længdeudvidelsen af en Porcellainsstrimmel, der var 15 Cm. lang og 4 Cm. bred. Til dens Opḥedning blev der indrettet en særlig Ovn. Ovnen var kuppelformet, og paa dens Gulv, der var dannet af en Chamotteplade, blev Porcellainsstrimlen lagt. I Gulvet var der under Strimlen en 12 Cm. lang og 1 Cm. bred Aabning. Strimlen blev altsaa opvarmet fraoven. Paa dens Underside var der afsat to parallele Tverstreger i omtrent 9 Cm. indbyrdes Afstand. Et 45° heldende Speil var anbragt nedenunder Ovnen; ud for det var der opstillet to parallele Kikkerter, der sigtede til Speilbillederne af de to Mærker paa Porcellainsstrimlen; de vare forsynede med Ocularmikrometre, hvorved Afstanden mellem Mærkerne kunde maales.

For at faae Mærker, der vedbleve at være synlige under Glødningen, blev Porcellainsstrimlen overtrukken med et tyndt Lag Platin, idet den gjentagne Gange blev overstrøgen med Platinchloridopløsning og derpaa ophedet; Mærkerne bleve indridsede i Platinlaget ved en Diamant. Ved Platinlaget blev det tillige muligt at maale Porcellainets Temperatur; Platinet blev nemlig forbundet med en Platintraad, og en Platinrhodiumtraad blev trykket ind mod Midten af Platinlaget; herved kom dette til sammen med sidstnævnte Traad at danne et Thermoelement. Der blev undersøgt 5 forskjellige Plader; de gave Udvidelsescoefficienter for Temperaturer til henved 1100°, der varierede for de forskjellige Plader fra $41.10^{-7}$ til $48.10^{-7}$. Ved høiere Temperaturer forsvandt Platinlaget efterhaanden, idet der formeentligt dannedes Platinsilicium. Udvidelsescoefficienten varierede ikke kjendeligt med Temperaturen.

Maalingerne med Luftthermometret, eftersom den skete under Ophedning eller Afkjøling, viste, at Temperaturerne indtil 1400° kunde bestemmes med en Nøiagtighed af 5°. For Thermoelementets elektromotoriske Kraft $e$, maalt i Mikrovolt, (1 Milliontedeel Volt), og Temperaturen $t$, maalt i Celsiusgrader ved Luftthermometret, fandtes følgende Relation

$$t = 13{,}76e - 0{,}004841e^2 + 0{,}000001378e^3.$$

Ved 154° iagttoges $e = 1000$, ved 584° $e = 5000$, ved 1038° $e = 10000$ og ved 1445° $e = 15000$ Mikrovolt. For de høiere Temperaturer er der kun ringe Afvigelse (henved 10°) mellem de ved $e$ beregnede og de iagttagne Varmegrader.

For at kunne vurdere Betydningen af Platin-Platinrhodium-elementets Brugbarhed som Pyrometer, er det af Betydning at undersøge Indflydelsen paa den elektromotoriske Kraft af Procentmængden af Rhodium i Legeringen. Der blev af den Grund foretaget en Sammenligning mellem Elementer, hvor Procentmængderne havde Værdierne 9, 10, 11, 20, 30, 40 og 100; i det sidste Element var altsaa den ene Traad af reent Rhodium. Et af Elementerne var i Forveien sammenlignet med Luftthermometret. Der viste sig meget kjendelige Forskjelle blot ved 1 Procents Forandring i Legeringsforholdet; tre forskjellige Traade, der alle skulde være 10 Procents, viste ved lavere Temperaturer kjendelige Afvigelser, men disse aftoge ved de høiere Temperaturer. Det ansees derfor for nødvendigt at sammenligne hvert nyt Thermoelement med et, der er directe sammenlignet med Luftthermometret.

Ved de saaledes justerede Thermoelementer have Holborn og Wien maalt nogle Metallers Smeltepuncter. Der blev dannet to til hinanden passende Halvkugler af Porcellain, 4 Cm. i Diameter. Væggene, der vare 5 Mm. tykke, vare gjennemborede med fine Huller; gjennem et Par af disse bleve Thermoelementets Traade indførte; gjennem et andet Par blev der ført to Platintraade, hvis Ender inde i Kuglen vare forbundne ved et Stykke af det Metal, der skulde undersøges; de to Halvkugler bragtes sammenlagte ind i Ovnen. Platintraadene vare fortsatte ud gjennem Ovnen, og bleve forbundne til et elektrisk Kredsløb med et galvanisk Element og et Galvanoskop. Dette gav Udslag, indtil Temperaturen i Porcellainskuglen steg saa høit, at Metalstykket mellem Platintraadene smeltede og faldt ned, saa at Strømmen blev afbrudt; Temperaturen maaltes ved Thermoelementet, i det Øieblik Galvanoskopets Magnet svingede tilbage, og denne Temperatur antoges at være Metallets Smeltepunct. For Guld fandtes 1072°, for Sølv 968° og for Kobber 1082°. (*Wiedemanns Ann.*, Bd. 47, S. 107. 1892).

K. P.

**Om Indvirkningen af Phosphor paa Kobber.** Ved Indvirkning af Phosphor paa Kobber har der tidligere været fremstillet forskjellige Producter, der i Almindelighed havde et metallisk Udseende og ikke vare krystallinske. *Berzelius* har først fremstillet et Kobberphosphid; senere fremstillede *Champion* og *Pellet* et Kobberphosphid af Formlen $Cu_2P_2$, og endeligt har *Moissan* ved Indvirkning af Phosphor paa Kobber ved mørk Rødglødhede fremstillet et Product af variabel Sammensætning, medens *Abel* ved en Temperatur, der laa nær ved Kobberets Smeltepunct fremstillede en Forbindelse af Sammensætningen $Cu_3P$. *Granger* har nu gjenoptaget Undersøgelserne over Kobberets Phosphider. Ved Ophedning af Kobber i en Porcellainsbaad, der blev anbragt i et Forbrændingsrør, i Phosphordamp, der ledsagedes af en indifferent Luftart, blev Kobberet først angrebet ved en Temperatur af henimod 400°, og da kun overfladisk; forhøies Temperaturen, uden at den dog overstiger 600°, omdannes Kobberet til Phosphorkobber, der indeholder 29—30 Proc. Phosphor og som har en Sammensætning, der er intermediær mellem $Cu_2P_2$ og $Cu_3P_2$; den saaledes fremstillede Forbindelse er staalgraa, glindsende, sprød, men ubestandig; ophedes den i den indifferente Luftstrøm, mister den Phosphor, og Indholdet af dette kan herved gaae ned til 8—10 Procent. Forhøier man Temperaturen til Kobberets Smeltepunct, faaer man det af Abel beskrevne Phosphid, men ved fortsat Indvirkning af Phosphor paa dette foregaaer der en Forandring i Sammensætning, der optages mere Phosphor og dannes smaa staalgraa, glindsende Krystaller af Sammensætningen $Cu_3P_2$, der bestaae af meget haarde, hexagonale Prismer; denne Forbindelse brænder i Chlor og omdannes, naar den ophedes under Luftens Adgang, til phosphorsuurt Kobberilte; i Salpetersyre er den letopløselig; ved Ophedning i en indifferent Luftart mister den Phosphor og efterlader Abels Phosphid $Cu_3P$. Arbeider man ved 1500°, optager Kobberet ikke længer saa meget Phosphor; det ved denne Temperatur tilberedte Phosphid indeholder kun 9 Proc. Phosphor og nærmer sig saaledes til den af *Ruolz, Montchal* og *de Fontenay* beskrevne Phosphorbronce. Større Mængder Kobberphosphid med et Indhold af mindst 20 Proc. Phosphor lade sig let fremstille paa en af Forfatteren nærmere angiven Maade. (*Bull. soc. chim.*, Bd. 7, S. 510). O. T. C.

**Qviksølvphosphid.** *Granger* har ved Ophedning af Jodqviksølv med Phosphor, omtrent lige Dele af hvert, i tilsmeltede Rør til 275—300° i 10 Timer faaet en Forbindelse af Phosphor og Qviksølv der, efterat den ved Udvaskning med Jodkalium er befriet for Jodqviksølv, danner smukke metallisk glindsende Krystaller, der let lade sig pulverisere og som have Sammensætningen $Hg_3P_4$. Krystallerne høre til det rhomboëdriske System. Phosphidet holder sig godt ved almindelig Temperatur, men sønderdeles ved Ophedning i Qviksølv og Phosphor. Ved Opvarmning under Luftens Adgang antændes det; i Chlor bryder det i Brand. Det angribes ikke af Salpetersyre eller Saltsyre, men opløses let i Kongevand.

Forbindelsen kan ogsaa fremstilles ved at lede Jodphosphor med en indifferent Luftstrøm hen over metallisk Qviksølv, men lader sig da vanskeligt skille fra Jodqviksølv. (*Bull. soc. chim.*, Bd. 7, S. 612.)

O. T. C.

**Om Jern-Carbonyl.** *Berthelot* har iagttaget, at Jern i en vis Tilstandsform besidder Evnen til directe ved almindelig Temperatur at forene sig med Kulilte til en meget flygtig Forbindelse.

Den nævnte Tilstandsform af Jern faaes ved langsom Reduction af fældet, udvasket og forsigtigt tørret Jerntveilte i Brint ved saa lav Temperatur som muligt. Reactionen mellem dette Jern og Kulilte finder Sted henimod 45°; den Luftart, som herved dannes, vaskes med reent Vand og ledes derpaa gjennem et Rør; ved Antændelse brænder den med langt mere lysende Flamme end Kulilte, og viser et eiendommeligt Spectrum. Holder man et Porcellainsskaar i Flammen, bedækkes det med smaa Pletter af Jern, der er mere eller mindre iltet ved Berøring med Luften; Pletterne forsvinde ved Behandling med Saltsyre, og Opløsningen giver Berlinerblaat med Ferrocyankalium. Ledes Luftarten gjennem et snevert Glasrør, der opvarmes til Rødgledhede, ligesom ved Arsenprøven med det Marsh'ske Apparat, da afsætter der sig metallisk Jern i Røret; det herved udskilte Jern indeholder lidt Kulstof.

Disse Resultater vise tydeligt Existensen af en speciel Forbindelse mellem Jern og Kulilte. Denne Forbindelse spiller

sikkert en Rolle i forskjellige Reactioner, der ere iagttagne i Metallurgien (s. d. T. 1891, S. 252). (*Bull. soc. chim.*, Bd. 7, S. 434.) O. T. C.

**Aromatiske Sukkerarter.** *E. Fischer* og *A. J. Stewart* have forsøgt at anvende den i de fede Legemers Gruppe benyttede Methode til Fremstilling af kulstofrigere Sukkerarter i den aromatiske Gruppe. Til dette Øiemed var det nødvendigt ved Synthese at tilveiebringe en Oxysyre, der var istand til at give en tilsvarende Lacton. En saadan Syre fandtes i den hidtil ubekjendte *Phenyltrioxysmørsyre;* til Fremstilling af denne blev anvendt Kanelaldehydcyanhydrin, $C_6H_5.CH-CH.CHOH.CN$, hvilken Forbindelse let adderer 2 Atomer Brom under Dannelse af $C_{10}H_9Br_2ON$, der ved Forsæbning med uorganiske Syrer under samtidig Fraspaltning af Brombrinte giver Phenylbromdioxysmørsyrens Lacton: $C_{10}H_9Br_2ON + 2H_2O = C_{10}H_9O_3Br + NH_3 + HBr$. Denne Lacton har sandsynligviis Constitutionsformlen $C_6H_5.\overline{CH.CHBr.CHOH.CO.O}$.

Ved Indvirkning af Baser omdannes den til Salte af Phenyltrioxysmørsyren; denne Syre vindes af Bariumsaltet og gaaer ved stærk Inddampning af sin vandige Opløsning over til den tilsvarende fuldstændigt neutrale Lacton $C_{10}H_{10}O_4$, der smelter ved 115—117°, og ved Indvirkning af Baser let gaaer over til Salte af Phenyltrioxysmørsyren. Ved Reduction af denne Lacton med Natriumamalgam dannes Sukkerarten *Phenyltetrose*, $C_6H_5.(CHOH)_3.COH$, der faaes som en farveløs Sirop, som ikke har kunnet bringes til at krystallisere. Denne Tetrose er letopløselig i Vand, Alkohol og Æther, og den reducerer Fehlings Vædske ved Kogning. Den danner et smukt krystalliserende Phenylhydrazon $C_{16}H_{18}O_3N_2$, der smelter ved c. 154°. Sandsynligviis vil den nævnte Tetrose ved Addition af Cyanbrinte kunne forvandles til den kulstofrigere Oxysyre. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1892, S. 2555.) O. T. C.

**Omdannelse af Gallussyre til Pyrogallol.** Til Fremstilling af Pyrogallol anvendes i Techniken Ophedning af Gallussyre med Vand i lukkede Kar til 200—210°. *P. Cazeneuve* viser, at man kan paavise denne Overgang paa en nem Maade ved Opvarmning af Gallussyre med Anilin; sætter man til 1 Deel Gallussyre 2 Dele Anilin, bliver Blandingen, der i Begyndelsen er flydende, hurtigt stiv, idet der indtræder Temperaturforhøielse og Dannelse af Anilingallat. Opvarmer man

den herved dannede Masse, begynder der ved henimod 120° en regelmæssig Udvikling af Kulsyre, og man kan ved denne Temperatur sønderdele al Gallussyren; opvarmer man stærkere, tiltager Kulsyreudviklingen i Intensitet, og man naaer slutteligt til Anilinets Kogepunct (180°); efterat Luftudviklingen er ophørt, faaer man ved Afkjøling Anilinpyrogallat i lange Naale, der smelte ved 55—56°. Dette Salt har tidligere været fremstillet af *Mylius;* det er meget ubestandigt; Krystallerne sønderdeles ved Behandling med Benzol eller Toluol ved almindelig Temperatur, idet der gaaer Anilin i Opløsning og efterlades reent Pyrogallol.

De fleste flydende aromatiske Aminer egne sig til at omdanne Gallussyre til Pyrogallol; ogsaa Chinolin virker paa lignende Maade, medens Pyridin først virker ved 130° i tilsmeltet Rør.

Det paa ovennævnte Maade fremstillede rene Pyrogallol smeltede ved 132°, medens dette Stofs Smeltepunct i Reglen angives til 115°; en Undersøgelse viste, at det paa almindelig Maade fremstillede Pyrogallol, der gaaer i Handelen, efter Omkrystallisation af Toluol smeltede ved 130°, medens det i almindelig Tilstand blev blødt ved 115—116° og smeltede ved 129—130°; enkelte mindre rene Prøver smeltede ved 115°. Smeltepunctet for reent Pyrogallol er derfor sikkert 132°. *(Bull. soc. chim.*, Bd. 7, S. 549). O. T. C.

**Omdannelse af Cupreïn til Chinin og dermed homologe Baser.** *E. Grimaux* og *A. Arnaud* have fremstillet Chinin og flere med dette homologe Baser af det i Cort. Chin. cuprea forekommende Cupreïn. Cupreïn er en Base, der er opløselig i Alkalier, giver Farvereaction med Jernchlorid og synes at besidde en phenolagtig Charakter. Dets Formel er $C_{19}H_{22}N_2O_2$, medens Chininets Formel er $C_{20}H_{24}N_2O_2$; disse to Forbindelser synes altsaa at staae i samme Forhold til hinanden som Phenol, $C_6H_6O$, til Anisol, $C_7H_8O$. Cupreïnet vil i saa Tilfælde ligesom Morphin være halvt Base, halvt Phenol, og Chininet vil være en Methylæther deraf, ligesom Codeïn er Morphinets Methylæther. Forsøg have bekræftet Rigtigheden af denne Antagelse; det er lykkedes Forfatterne at omdanne Cupreïn til Methylcupreïn, der har viist sig at være identisk med Chinin, og at fremstille

andre Cupreïn-Ætherarter, der benævnes »*Chininer*«, fordi de ere homologe med Chinin.

En Opløsning af basisk Cupreïnsulphat i svovlsyreholdigt Vand viser ingen Fluorescens, selv naar det indeholder 5 Proc. Chininsulphat; i det Hele taget maskeres Fluorescensen hos Opløsninger af suurt svovlsuurt Chinin, naar der er et stort Overskud af svovlsuurt Cupreïn tilstede. For at fremstille reent Cupreïn, frit for ethvert Spor af Chinin, blev det basiske Cupreïnsulphat suspenderet i kogende Vand og derpaa ved Tilsætning af en beregnet Mængde fortyndet Svovlsyre omdannet til neutralt Salt. Opløsningen blev derpaa inddampet til begyndende Krystallisation og afkjølet under Omrystning, hvorved der udskilte sig hvidt krystallinsk Cupreïnsulphat; dette blev udvasket for Sugepompen og derpaa igjen opløst i kogende Vand; Opløsningen blev fældet med Natron, hvoraf der blev tilsat saa meget, at det fremkomne Bundfald atter gik i Opløsning; denne Opløsning befries ved Rystning med Æther eller Chloroform for ethvert Spor af Chinin, hvorefter den alkaliske Cupreïnopløsning gjøres suur med fortyndet Svovlsyre, hvoraf der tilsættes saa meget, at det fremkomne Bundfald atter gaaer i Opløsning, den sure Opløsning heldes derpaa ned i en større Mængde Ammoniakvand, hvorved Cupreïn udfældes; det vaskes med koldt Vand og tørres paa porøse Plader, tilsidst ved 100°. Den saaledes fremstillede Base indeholder ikke Spor af Chinin, men er blandet med en ringe Mængde basisk Cupreïnsulphat; for at undgaae dette kan man gjøre den ovenomtalte Opløsning af Cupreïn i Natron suur med Saltsyre, istedetfor med Svovlsyre, og helde den sure Opløsning ned i fortyndet Ammoniakvand.

Ved Indvirkning af Jodmethyl paa Cupreïn og Natrium dannes ikke Methylcupreïn, men Chinindijodomethylat, $C_{20}H_{24}N_2O_2(CH_3J)_2$; anvender man derimod Chlormethyl, idet man opvarmer 1 Mol. Cupreïn, 1 At. Natrium og 1 Mol. Chlormethyl, alt opløst i Methylalkohol, 12 Timer i tilsmeltet Rør til 100°, afdamper til Tørhed, opløser Resten i fortyndet Svovlsyre, tilsætter Natron til Opløsningen og udryster denne med Æther, faaer man Chinin i ætherisk Opløsning. Bedre Udbytte faaes ved Indvirkning af Methylnitrat paa Cupreïnnatrium. Det Chininsulphat, der vindes af Productet, har alle det sædvanlige Chininsulphats Egenskaber. Udbyttet af Chinin varierer fra

10—15 Proc. af det anvendte Cupreïn; Aarsagen til, at Udbyttet ikke er større, er sandsynligviis den, at der ved Processen dannes qvaternære Ammoniumforbindelser. Det ovennævnte Chinindijodomethylat, der er en saadan Forbindelse, kan faaes af Cupreïn i næsten theoretisk beregnet Mængde.

*Chinæthylin* (Æthylcupreïn), Chininets nærmeste Homologi, faaes ved Indvirkning af Æthylchlorid eller -bromid eller bedre af Æthylnitrat paa Cupreïnnatrium i alkoholisk Opløsning ved Ophedning til 95°—100° i tilsmeltede Rør. Udbyttet af basisk Sulphat er c. 35 Proc. af det anvendte Cupreïn. Det frie Chinæthylinhydrat er et hvidt Pulver, der ligner Chinin. Efter Tørring i tør Luft kan det tørres ved 100—120° og smelter derefter ved 160°. Det er meget letopløseligt i Æther, Alkohol og Chloroform; dets Opløsning i Overskud af Svovlsyre viser meget stærk Fluorescens. Chinæthylin kan danne et krystallinsk Hydrat; dets *basiske Sulphat* $(C_{21}H_{26}N_2O_2)_2SO_4H_2,H_2O$ danner, naar det udskiller sig ved Afkjøling af en kogende mættet vandig Opløsning, silkeglindsende Lameller, hvis Krystalvand bortgaaer ved 127°, og som smelte ved 224—227°; det er tungtopløseligt i koldt Vand (1:397 ved 15°), og dets Opløsning i fortyndet Saltsyre er venstredreiende. Det tilsvarende *neutrale Sulphat* $C_{21}H_{26}N_2O_2,SO_4H_2.8H_2O$ krystalliserer ved langsom Afkjøling af vandig Opløsning i store Prismer, der ved 19° opløses i 51 Dele Vand og ere meget letopløselige i kogende Vand. *Chlorhydratet* er meget letopløseligt. Opvarmes Sulphatet med en beregnet Mængde Jod i viinaandig Opløsning og Jodbrinte, dannes en Forbindelse, der bestaaer af granatrøde Naale, som ere forskjellige fra de af Chinin paa tilsvarende Maade dannede Herapathitlameller.

*Chinopropylin*, $C_{22}H_{28}N_2O_2$ eller $C_{19}H_{21}N_2O.OC_3H_7$, fremstilles analogt med Chinæthylin ved Opvarmning af Cupreïnnatrium med Propylnitrat og Propylalkohol til 110° i 24 Timer. Den frie Base danner et hvidt Pulver; efter Tørring i Vacuum smelter den ved 164°; i ætherholdigt Ammoniakvand er den noget opløselig, og af denne Opløsning udskilles den ved langsom Afdampning i en Kolbe som Hydrat i lange Naale. Det *basiske Sulphat* $(C_{22}H_{28}N_2O_2)_2SO_4H_2,1{,}5H_2O$ udkrystalliserer af en mættet kogende Opløsning i silkeagtige Naale; af mere fortyndede Opløsninger dannes der Krystallagglomerater,

der tilsammen danne en geleeagtig Masse; det opløses ved 13° i 454 Dele Vand.

*Chinoisopropylin* fremstilles analogt med den ovennævnte isomere Forbindelse; man faaer i Form af det basiske Sulphat 75 Proc. af det anvendte Cupreïn; Basen smelter ved 154°. Det basiske Sulphat udkrystalliseres af kogende Opløsning i hvide Naale; dets Dreiningsevne ved 22° er $(\alpha)_D = 229°$; ved 10° opløses det i 367 Dele Vand.

*Chinamylin*, $C_{24}H_{32}N_2O_2$, fremstilles ved Indvirkning af Amylchlorid paa Cupreïnnatrium ved 105° i 15 Timer. Den frie Base er amorph, og smelter ved 166,5—167°. Det neutrale Sulphat lader sig ikke krystallisere, medens det basiske Sulphat danner lange Naale, naar det udkrystalliserer af viinaandig Opløsning; det er letopløseligt i Alkohol, men ved 11,5° kun opløseligt i 4170 Dele Vand. Saltet indeholder 2 Mol. Vand.

Saavel Chinamylin som dets Homologer giver med fortyndet Svovlsyre Opløsninger, der udmærke sig ved stærk Fluorescens; denne Fluorescens synes at tilhøre alle Æthere af Cupreïn, medens dette selv ikke giver fluorescerende Opløsninger. Saaledes dannes der ved Opvarmning af Cupreïnnatrium med Bromæthylen en Base, der er opløselig i Æther og som med Syrer giver fluorescerende Opløsninger; sandsynligviis er denne Base Æthylen-Dicupreïn. (*Bull. soc. chim. de Paris*, Bd. 7, S. 304—312.) O. T. C.

**Om Formaldehyd.** Det er lykkedes *A. Kekulé* at fremstille Formaldehyd i flydende Tilstand, medens det tidligere kun var bekjendt i Luftform. Naar man fremstiller luftformigt Formaldehyd, saaledes som det faaes ved Ophedning af dets faste polymere Modification, af saavidt muligt tørt Materiale, og derpaa afkjøler Luftarten stærkt i en Blanding af fast Kulsyre og Æther, da fortættes Formaldehyd som en vandklar letbevægelig Vædske, hvis Kogepunct ligger ved − 21°. Det flydende Formaldehyd udvider sig meget stærkt ved Temperaturforhøielse, saaledes som Tilfældet er med de fleste fortættede Luftarter; det har ved − 80° Vægtfylden 0,9172, ved − 20 Vf. 0,8153. Udvidelsescoefficienten beregnes derefter til 0,0020833 og svarer nærmest til samme Coefficient for flydende Svovlsyrlinganhydrid og flydende Ammoniak.

Det flydende Formaldehyd polymeriseres meget let, og forholder sig i den Henseende ganske som den flydende Cyansyre; ved lav Temperatur er det relativt holdbart. I en Kuldeblanding paa $\div 20°$ forvandles det hurtigt, men roligt til en fast, hvid Substans. Opvarmes det i lukkede Rør hurtigere ved almindelig Temperatur, indtræder stærk Ophedning, og under explosionsagtig Omsprøiten af Massen dannes derved den faste Modification; det herved dannede Product ligner i høi Grad Cyamelid. (*Berichte d. d. chem. Ges*, 1892, S. 2435.)

O. T. C.

**Om Maaling af høie Temperaturer i den keramiske Industri** har *Seger* holdt et Foredrag, hvor han først bemærker, at det er umuligt i nævnte Industri at angive de høie Varmegrader i Grader Reaumur eller Celsius, fordi vi ikke kjende noget Middel til at bestemme dem med afgjort Sikkerhed.

De for lavere Temperaturer brugbare *Metalthermometre*, bestaaende af to forskjellige, ved Nitning forbundne Metalstykker, hvis Bøining som Følge af Opvarmning kan maales paa en Scala, have den Ulempe, at de ved hyppig Brug forandre deres oprindelige Form og saaledes blive ubrugbare. De svigte alle, naar man naaer op over Rødglødhede.

*Lufthermometre*, ved hvilke man benytter sig af Luftarters Udvidelse ved Varme, have to Feil: 1, Beholderne ere ved høie Temperaturer ikke heelt tætte, og dette gjælder især Beholdere af Platin, og 2, maa deres Udvidelse tages med i Betragtning, og denne er ved høiere Varmegrader uregelmæssig og kan ikke bestemmes.

Man har ogsaa søgt at drage Nytte af den Ting, at en *Orgelpibes* Tone afhænger af Luftens Tæthed, som atter er en Function af Temperaturen, men man har ikke formaaet at overvinde de Vanskeligheder, som mødte ved Anvendelsen.

Med *Siemens*'s elektriske Pyrometer har Seger tidligere gjort flere Forsøg. Det var godt at arbeide med ved lavere Temperaturer, men over Sølvets Smeltevarme (c. 950°) blev Differenserne saa store, at man tabte Tilliden til Apparatet.

De forholdsviis bedste Resultater har man faaet ved at benytte Smeltning af *Metaller* og *Glassorter*. Metallerne have, forsaavidt de ere rene, et bestemt Smeltepunct; men desværre

findes der ikke Metaller, som vi kunne benytte paa denne Maade til høie Temperaturer; deres Iltning medfører ogsaa Vanskeligheder. Saadanne Maalinger kunne udføres uden stort Apparat, men kun med de ædle Metaller, Sølv, Guld, Platin. Med Guld-Sølv-Legeringer gaaer Sagen meget godt, men Temperaturgrændserne ligge temmelig tæt ved hinanden, nemlig c. 125°. Med Platin-Guld- og Platin-Sølv-Legeringer er det allerede vanskeligere at arbeide, thi de paa Platin rigere Legeringer have ikke et saa skarpt bestemt Smeltepunct, som der kræves til saadanne Temperaturbestemmelser. De lade nemlig udflyde en guld- eller sølvrigere Legering, og tilbage bliver en svampet Platinlegering, der smelter ned efterhaanden. Man kan kun arbeide med saadanne Legeringer, naar Indholdet af Platin er under 15 Procent. Antallet af Pyrometre, construerede efter disse Grundsætninger, er ligeledes meget stort, og man har benyttet de forskjelligste Metaller: Tin, Bly, Zink, Cadmium, Aluminium, alle Slags Broncer, Messing, Kobber, Sølv, Guld, Platin. Med de uædle Metaller kan man kun bestemme de lavere Grader; de ædle Metaller give de høiere Grader indtil 1150°.*) For høiere Varmegrader maa man vælge glasuragtige Legemer.

*Mesuré* og *Nouel*'s Pyrometer (d. T., 1890, S. 123 og 215) egner sig af den Grund ikke til skarpere Maalinger, fordi Farver skjelnes ulige let af forskjellige Øine; tillige ligge Dreiningsvinklerne ved kjendeligt forskjellige Temperaturer saa nær ved hverandre, at en nøiagtig Indstilling er saa vanskelig, at man med nogen Øvelse næsten ligesaa let kan skjelne Farvenuancerne med det blotte Øie (s. nedenfor).

Den i Sèvres forsøgte Maade at lede Vand i Kobberrør gjennem Ovnen og bestemme dets Temperaturstigning, er afhængig af Rørets Ledningsevne, og denne paavirkes af Sod o. desl.

Maalingen af Temperaturen ved Calorimetre er unøiagtig, fordi man ikke kjender Varmefylden for Jern, Platin o. a. ved høiere Varmegrader, og den i hvert Fald er høiere end ved lavere Temperatur.

Hvor tvivlsom Maalingen af høiere Varmegrader er, sees

---

*) *Seger* har bestemt Gulds Smeltepunct til 1170°, medens *Violle* kun har fundet 1045°.

ogsaa af de forskjellige Smeltepuncter, som angives for eet og samme Metal. For Sølv ligge Angivelserne mellem 954 og 1000°; for Guld haves Differenser af over 100°; ved Platin er den endnu større, nemlig 725°, idet Angivelserne variere fra 1775 og 2500°.

Seger omtaler dernæst *Bischof*'s Ildfastheds-Scala, bestemt ved Normalleer og tilsidst den af ham selv opstillede Pyroskop-Scala (d. T., 1887, S. 271), hvor Smeltepunctet for Keglen Nr. 1 blev sat til 1150°, for Keglen Nr. 20 til 1700°, Angivelser, som han fremkom med mod sin Villie og under et Tryk fra Industriens Side, da man nemlig slet ikke kan fastslaae denne Temperatur med Sikkerhed; det samme gjælder den Antagelse, at Keglernes Smeltepuncter ligge lige langt fra hinanden.

For de allerhøieste Temperaturer vovede Seger ganske vist ikke at foreslaae et lignende System, da her alle Holdepuncter manglede. Naar man først har vænnet sig til at bruge Keglerne, vil man lære at undvære Gradbetegnelsen efter Celsius, hvilken dog ikke kan controlleres.

Saavidt Seger. *H. Hecht* har gjort nogle Temperaturbestemmelser med *Mesuré* og *Nouel*'s Pyrometer for at prøve dets Anvendelighed (Thonindustrizeitung, 14. Aarg., S. 575). Ved Sølvets Smeltepunct kan man med samme ganske godt følge en langsom Stigen og Falden af Temperaturen for Rødglødheden. Ved høiere Temperaturer, f. Ex. i de keramiske Ovne bliver Bestemmelsen med nævnte Pyrometer vanskeliggjort ved Flammens Lysvirkning, ligeledes ved den Omstændighed, som Seger ogsaa fremhæver, at der til store Temperatursvingninger svarer temmelig smaa Grad-Aflæsninger.

Et eiendommeligt Pyrometer har *H. Gebhardt* construeret. Een med Smeltemasse fyldt Digel indsættes i Ovnen; eftersom Massen smelter, synker en i samme indsat Leerstang, hvis Bevægelse overføres til et Viserværk udenfor Ovnen. (*Polyt. Journal,* Bd. 285, S. 215.) A. T.

**Thomasslaggens chemiske Forhold.** Paa Foranledning af et Jernværk har *M. A. v. Reis* foretaget en chemisk Undersøgelse af Thomasslaggen for at komme efter Grunden til, at forskjellige Slagger males ulige tæt, hvilket har stor Betydning for vedkommende Møller, som leverer malet Slagge.

Slaggen kommer fra Jernværkerne som Blokslagge eller Flusslagge. *Blokslaggen* faaes ved Udstøbning af Slaggen i en Slaggevogn og Henstand i denne til fuldstændig Afkjøling, der altsaa foregaaer meget langsomt. *Flusslaggen* faaes efter Aftagning af Slaggen, naar denne størkner i tynde Lag, altsaa afkjøles hurtigt.

Ved Analyser af Blokslagge af forskjellig Herkomst, ligeledes af de forskjellige Lag af samme Blok har Reis fundet, at Slaggen er desto blødere, jo mere Jerntveilte der findes i Forhold til Jernforilte. Slaggen har en god Beskaffenhed, naar Jernforiltets Mængde er mindre end 3 Gange Jerntveiltets. Den absolute Mængde af Jernforilte kommer ikke i Betragtning. Saaledes var en Slagge med 11,44 Proc. FeO let at male, en anden med 9,07 derimod haard, men Forholdet var i første Tilfælde 2,0:1, i sidste derimod 3,5:1.

Et Moment til Forklaring af Jerntveiltes Virkemaade haves ogsaa i Slaggens Forhold med svag Saltsyre (1 Deel Saltsyre af Vf. 1,19 og 5 Dele Vand). Behandles Slaggemeel hermed, faaes ofte en Rest af rød eller sjældnere sortebruun Farve. Denne Rest, der holder sig svævende længe i Vædsken, er for største Delen Jerntveilte, men naar den er mørkt farvet Mangantveilte. Ved en saadan Behandling af 11 forskjellige Prøver (2 Gr. Meel med 50 Ccm. Syre) viste det sig nu, at Jerntveilte-Slaggerne give en Rest, som meest bestaaer af Jerntveilte, men at Jernforilte-Slaggerne give lidt eller ingen Rest. At Jerntveiltet skiller sig ud paa denne Maade, kan kun forklares paa den Maade, at det er tilstede allerede i Slaggen i fri Tilstand.

Af ovenstaaende Iagttagelser kan med stor Sandsynlighed Aarsagen til Slaggens Haardhed eller Skjørhed udledes. I den flydende Slagge findes, ved Siden af Phosphater og Silicater, Forbindelser af Jerntveilter med overveiende Kalk. Disse Forbindelser (Ferrater o. a.) kunne ikke bestaae ved langsom Afkjøling af Slaggen, men lide en mere eller mindre vidtgaaende Decomposition, hvorved udskilles Jerntveilte og Mangantveilte. De udskilte Ilter leire sig i fiin Fordeling mellem Smaadelene af de andre Forbindelser, forhindre disses faste Sammenslutning og faae Slaggen til at falde hen, enten af sig selv, eller ved mechanisk Behandling. Afkjøles Slaggen derimod hurtigt, faae Ferraterne o. a. ikke Tid til Decomposition, Jerntveilte ud-

skilles ikke, Delenes Cohæsion forbliver uforstyrret, og Slaggen forbliver haard. Ligeledes formaaer Jernforiltet at forhindre Jerntveiltets Udskilning, saa at dette, ogsaa naar der er forholdsviis meget tilstede, forbliver uden Virkning, saasnart der samtidigt er en vis Mængde Jernforilte nærværende. Tveiltet bindes da rimeligviis af Foriltet.

Ries gjør i denne Anledning opmærksom paa en interessant Afhandling af *Platz* (»i »Stahl und Eisen«) angaaende Høiovnslagge. Han udtaler her den Formodning, at den lette Henfalden af visse langsomt afkjølede Høiovnslagger skyldes en Spaltning af Forbindelser, der kun dannes ved høi Varmegrad og falde hen ved langsom Afkjøling, hvorved der foregaaer en deelviis Udskillelse. (*Zeitschr. f. angew. Chemie*, 1892, S. 229.)

A. T.

**Om Steenkuls Iltning i Luften.** Dette Spørgsmaal, som har stor Betydning for Lagring af Kullene, dens Transport i Skibe og Brydning i Gruberne, og som har været drøftet allerede for adskillige Aar siden, er senest behandlet af *Mahler* i Anledning af hans calorimetriske Undersøgelse af Brændsel. Han henviser først til et Arbeide af *Fayol**), som kommer til det Resultat, at naar visse Kulsorter »tage Varme« ved at være udsatte for Luften, skyldes dette en virkelig Iltning af den organiske Bestanddeel af Kullene, og ikke Forbrændingen af en, ofte yderst ringe, Mængde af Svovlkiis, som Andre have antaget. Men Spørgsmaalet er endnu tvivlsomt.

Mahler meddeler i den Anledning, at alle de Kulsorter, hvormed han har arbeidet, tiltog i Vægt ved at udsættes for Luften, og at dette er endnu mere fremtrædende i Varmen, f. Ex. ved at opvarme dem i en Tørrekasse til 120°, idet man naturligviis tager Hensyn til Fordampning af Vand. Vægtforøgelsen kan overskride 10 Proc. for fede Kul (som de fra Commentry) i Løbet af otte Dage, men er betydeligt mindre for magre Kul. En Prøve Anthracit fra Pennsylvanien har saaledes brugt en Maaned om at vinde 2 Proc., hvorfra endda maa drages Vægtforøgelsen ved Iltning af Svovlkiis. Tør Ilt har samme Virkning som Luft paa Steenkul, som er tørret i Vacuum.

Dette fremgaaer ogsaa af Elementæranalysen og den for-

---

* Étude sur l'alteration et la combustion spontanée de la houille exposé à l'air (i Bull. soc. de l'industrie minerale de St. Etienne).

andrede Brændværdi; Forsøget blev gjort med Kulstøv fra Minegangene i Blanzy-Gruberne og med Kul fra Commentry, som Tabellen viser, hvor Aske- og Vandmængden er fradraget.

| | Steenkul fra Commentry | | Steenkul fra Blanzy | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Raa Kul | Opvarmet Kul | Raa Kul | | Støv fra Gangene |
| | | | 1. | 2. | |
| Kulstof | 85,67 | 72,65 | 84,27 | 83,17 | 79,46 |
| Brint | 5,60 | 3,44 | 5,27 | 5,68 | 5,51 |
| Ilt | 8,73 | 23,91 | 10,46 | 11,14 | 15,03 |
| Brændværdi | 8408° | 6384° | 8350° | 8270° | 7852°. |

Heraf sees, at Iltmængden er tiltaget og Brændværdien aftaget, saa at der har fundet en tilsvarende Forbrænding og Varmeudvikling Sted. Dette stemmer ogsaa med Erfaringerne fra Minerne, hvor man iagttager, at naar Kullene først have begyndt at »tage Varme«, Iltningen skrider frem, saa at de tilsidst kunne antændes.

Ved denne Iltning dannes Ulminsyre, hvilken Forbindelse ikke findes i normale Steenkul. Den paavises ved at behandle Kullene med fortyndet Kalilud og bagefter tilsætte Saltsyre; den brune Vædske vil da give et Bundfald, som er identisk med det, som Tørv og Bruunkul giver.

Dette Phænomen kunde ogsaa forklare Iagttagelser, foretagne ved Forcokning af Steenkul, hvor de Kul, som have lagret længst, ville give mindst Cokes. Iltningen destruerer saaledes den Bestanddeel, som gjør Kullene bagende. De ovenomtalte iltede Kul fra Commentry gave saaledes ved Glødning i lukket Rum pulverformige Cokes, ligesom de fleste Brunnkul. (*Bull. soc. d'encouragement*, 1892, S. 364.) A. T.

**Ballance for Destillationsprocessen i Steenkulsgasværker.** *Mahler* har havt Leilighed til ved et af de parisiske Gasværker i calorimetrisk Henseende at studere de Forhold, hvorunder en god Sort Gaskul destillerer ved fuldstændig normal Function af Retortovnene i Løbet af 3 Dage, 1—3 Octb. 1891. Der blev benyttet gode Gaskul fra Commentry; Producterne af Destillationen, maalte med Omhu, analyserede og calorimetrisk undersøgte i den calorimetriske Bombe (s. S. 257) Steenkullene havde følgende Sammensætning:

| C | H | O | N | Aske | Vand |
|---|---|---|---|---|---|
| 75,182 | 5,176 | 8,202 | 0,94 | 7,05 | 3,45 |

og havde Brændværdien 7423,3, altsaa 100 Kgr. 742330°.

Af vedkommende Tabel meddeles følgende; for 100 Kgr. Steenkul:

| Destillations-producter | Brændværdi | Kgr. | Calorier i Productet | Calorier i Proc. af Steenkullene |
|---|---|---|---|---|
| Gascokes | 7019,4 | 65,66 | 460893,8 | 62,08 |
| Tjære | 8538—8942*) | 7,51 | 68066,0 | 9,17 |
| Gas | 11111 | 17,09 | 189887,0 | 25,57 |
| Ammoniakvand | — | 9,36 | — | — |
| | Summa | 99,62 | 716846,8 | |
| Cokes benyttet til Brændsel | 7019,4 | 21,09 | 148053,2. | |

Det sees altsaa, at af 100 Calorier i Steenkullene gjenfindes 96,50 i Producterne. Der er ikke taget Hensyn til den meget ringe Mængde Graphit i Retorterne og lidt Tjære, som bliver siddende i Fortætningsapparaterne; disse Stoffer kunne vanskeligt samles og vilde ikke have forandret Resultatet kjendeligt.

Endvidere meddeles følgende Analyser af Gas, foretagne paa Gasværket efter den af Deville angivne Methode**); Tallene angive Rumfang-Procenter.

| | Gas af Cannel | Gas af Commentry | Gas fra Hovedledningen |
|---|---|---|---|
| Benzoldamp | 1,53 | 1,11 | 1,09 |
| Andre Kulbrinter, der absorberes af Brom | 14,03 | 3,88 | 3,28 |
| Methan og Qvælstof | 38,00 | 33,56 | 33,09 |
| Brint | 30,41 | 49,44 | 50,88 |
| Kulilte | 11,09 | 9,15 | 8,86 |
| Kulsyre | 8,85 | 1,87 | 1,80 |
| Ilt | 1,09 | 0,99 | 1,00 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00. |

(*Bull. soc. d'enc.*, 1892, S. 367). A. T.

**Om Undersøgelse af Sukkerroer.** Ved Undersøgelse af de *friske Snitter* fra Snittemaskinen i den Fröbel'ske Sukkerfabrik, som udførtes baade ved Polarisation af Saften og ved Bestemmelse af Sukkerindholdet i Snitterne ved Extraction

*) Tjære blev opsamlet paa 4 forskjellige Steder og hver Sort undersøgt.
**) Deville: Étude sur le gaz de la houille Paris 1888.

af samme med Alkohol, fandt *G. Fischer* (D. Zucker., 1892, S. 227) ofte det overraskende Resultat, at Polarisationen af Saften af stærkt pressede fiintdeelte Snitter gav mindre Værdier end Extractionen. Naar derfor Saftens Vægtfylde viste sig at være høi, bestemt ved Brix's Aræometer, fandt man af den Grund en forbausende ringe Reenhedscoefficient for Roesaften. Derimod viste Diffusionssaften fra Batteriet ikke denne ringe Sukkermængde, idet den, trods den stedfundne Fortynding undertiden viste samme Sukkerindhold som den afpressede Saft. Det opnaaede Sukkerudbytte stod ogsaa i ganske rigtigt Forhold til den ved Extraction med Alkohol fundne Sukkermængde i Snitterne. — Forsøg viste, at Snitterne ikke vare udpressede tilstrækkeligt.

*H. Heller* iagttog lignende Uregelmæssigheder (D. Zucker., 1892, S. 555), man fandt, at det ogsaa ved usædvanlige Roer er muligt at faae en rigtig Saftprøve, naar man sørger for en tilstrækkeligt fiin Deig og lader den roligt henstaae en vis Tid før Udpresningen. I mange Fabrikker, i hvilke den directe Indholdsbestemmelse i Roerne er bleven indført, bliver der nu ikke lagt særlig Vægt paa Undersøgelsen af Roesaften. Med Hensyn hertil maa dog fremhæves, at man ved at sammenligne Reenheden af den vundne Diffusionssaft med den oprindelige Roesaft kan slutte sig til Gangen i Diffusionsarbeidet. Naar dette føres rigtigt, vil man faae renere Saft end i modsat Tilfælde. Hertil kræves dog, at de som Prøver tjenende Safter have den rette Gjennemsnitssammensætning, svarende til det flydende Celleindhold i Roens forskjellige Vævdele; men en saadan Saft kan kun faaes af Snitter, som ere fiintdeelte saa fuldstændigt som muligt.

*H. Claassen* tog ved Roeundersøgelsen (D. Zucker. 1892, S. 266) til hvert Forsøg flere Roer; hver Roe blev deelt i to saavidt muligt eens Halvdele. Den ene Halvdeel af hver blev snittet og derefter fiintdeelt i Hakkemaskinen, den anden blev revet paa et almindeligt Rivejern. Den grove Deig fra de hakkede Roer saavelsom den finere Deig af de revne Roer blev udpresset i samme Haandspindelpresse under samme Kraftforbrug. Desuden blev den normale Vægtmængde af den grove Deig udludet med Alkohol. Alle tre Vædsker bleve polariserede og i de to første Safter blev Aræometergraden efter

Brix tillige bestemt. Af Resultaterne meddeles nogle nedenfor; hvor Reenhedsqvotienten tillige er beregnet:

| Udludning | Hakket Deig | | | Revet Deig | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pol. | Brix | Pol. | Qvot. | Brix | Pol. | Qvot. |
| 12,85 | 16,0 | 11,97 | 74,8 | 17,0 | 13,42 | 78,9 |
| 12,65 | 15,6 | 9,62 | 61,7 | 16,8 | 13,85 | 82,4 |
| 12,35 | 15,6 | 11,00 | 70,5 | 16,4 | 13,64 | 83,1 |
| 13,90 | 17,3 | 14,19 | 82,0 | 18,5 | 15,55 | 84,0 |

Af Tabellen sees, hvilken betydelig Forskjel der er paa Polarisation fundet paa de tre forskjellige Maader, og hvorledes derfor ogsaa den fnndne Reenhedsqvotient findes meget forskjelligt for samme Saft.

Om der nu end ikke hvert Aar findes saa paafaldende Forskjelligheder, indeholdes der i de nævnte Tal dog paany en Formaning til heelt at undlade at undersøge den udpressede Roesaft, forsaavidt det kun gjælder at bestemme Sukkerindholdet og Reenheden. Mange, der ikke tillægge Saftpolarisationen som saadan nogen Værd, mene rigtignok at maatte foretage Saftundersøgelsen, for at kunne dømme om Roesaftens Reenhed. Men alt hvad der er sagt om Upaalideligheden af Saftpolarisationen gjælder i høiere Grad om Bestemmelsen af Tørstofmængden i den udpressede Saft ved Brix's Aræometer, og Qvotienten af begge er derfor et Tal, som man maa frakjende enhver practisk Betydning. For vore nuværende Saftindvindingsmaader have kun saadanne Reenhedsbestemmelser nogen Værdi, som referere sig til den ved Diffusionen vundne Saft. Da man imidlertid i det Smaa vanskeligt kan vinde en Saft, der svarer til Fabrik-Diffusionssaften, indskrænker man sig bedst til at bestemme Roesaftens Reenhed alene i Fabrikdriften i Diffusionssaften. Dette Tal har i hvert Fald nogen practisk Værdi, om det end naturligviis heller ikke kan give nogen bestemt Oplysning om Reenheden af de Safter og Fyldmasser, som kunne vindes af Diffusionssaften. Thi ogsaa her spiller Ikke-Sukkerstoffernes Qvalitet, især deres Evne til at fældes ved Kalk, en meget større Rolle end deres Qvantitet. Umuligheden af at kunne slutte rigtigt fra Saftundersøgelsen til Roens Sukkerindhold eller til Reenheden af den Diffusionssaft, som den vil levere, bliver nutildags vel næppe mere betvivlet. Derfor burde ogsaa samtidigt alle af Saftundersøgelsen

beregnede Tal forsvinde ialfald fra Arbeider, som stille videnskabelige Fordringer. (*Zeitschr. f. angew. Ch.*, 1892, S. 306.)

A. T.

**Om Værdibestemmelse af Raasukker.** I en omfattende Betænkning, som er affattet af *A. Herzfeld* efter Opfordring fra »Verein für die Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches« omtales blandt andet Forekomsten af *Raffinose* i Roesukkerfabrikkernes Producter. Han omtaler her, at man i den senere Tid ved Undersøgelsen af fast Sukker bruger at beregne Resultaterne af Invensionsmethoden med Raffinoseformlen uden at tage Hensyn til, om der virkeligt findes Raffinose i kjendelig Mængde i Sukkeret. Man finder derved mere Raffinose end der findes, idet Feilen skyldes Nærværelsen af andre Stoffer, der paavirke Polarisationen baade før og efter Inversionen. Hertil hører efter Herzfeld's Undersøgelser Stoffer, der indbefattes under Navnet Caramel eller opstaae heraf eller af Invertsukker ved svagere Indvirkning af Alkalier. Det vigtigste af disse er *Saccharin* $C_6H_{10}O_5$, Anhydrid af Saccharinsyren $C_6H_{12}O_6$, hvis Salte i de normale Producter ere venstredreiende, medens de blive høiredreiende ved Inversion. Da de reducere Kobberilte, synes de at være Sukker. Disse Overhednings- og Decompositionsproducter opstaae først under Fabrikationen, de ophobe sig i de sidste Producter og det i desto større Mængder, jo mere Slutningsproducterne atter oparbeides. Invertsukker optræder i Roesaften ved Frysning eller Forraadnelse af Roerne.

Herzberg har saaledes anstillet et Forsøg med en Blanding af hvidt Sukker (Polarisation 100,0) og 10 Proc. af samme Sukker, som i ¼ Time var opvarmet til 180° og derved brunet. Han fandt:

| | |
|---|---|
| Polarisation, directe | 94,17 |
| Venstredreining ved 20° | — 27,62 |
| Sukker efter Raffinoseformlen | 90,43 |
| Raffinose | 2,02. |

Raffinose findes sjældent og kun i meget ringe Mængde fast i Producterne, derimod meest opløst i Siropen; derfor er hvidt Sukker, som er vundet ved Dækning af Raasukker, i Reglen frit derfor. En Undtagelse gjør flere hvide Strontiansukkere, men ogsaa ved saadanne pleier Mængden deraf sjældent

at naae 0,33 Proc. I Raasukker af udelukkende Roebehandling uden samtidig Melasse-Afsukkring er der yderst lidt, meget mindre end 0,33 Proc. Naar der ved den gjængse Undersøgelsesmaade findes f. Ex. 0,7 Proc. i saadanne, er i Henhold til Herzfelds Undersøgelser et saadant Resultat urigtigt.

I de i Handelen kommende Førsteproducter af Melasse-Behandling efter Elutions-, Udskilnings- og Osmosemethoden i Forbindelse med Roeforarbeidelse er der ogsaa næppe 0,33 Proc.; det samme gjælder ogsaa Efterproducterne af disse Arbeidsmaader, naar der da ikke er brugt daarlig Melasse, eller Sukkeret er bleven brændt ved Dannelsen af Melassekalk. Større Mængder kunne ophobe sig, naar den selvproducerede Melasse stadigt oparbeides uden af og til at blive skudt ud. Naar de nævnte Melasse-Behandlinger anvendes for sig, uden at Producterne gaae ind i Roebehandlingen, kunne større Raffinose-mængder samle sig.

De faste Producter, vundne ved *Strontianmethoden* pleie, naar hvidt Sukker undtages, i Reglen at indeholde ikke ringe Mængder virkelig Raffinose. Strontianmelasse kan indeholde 8—12, ja 16 Proc. I osmoseret Melasse har Herzfeld fundet 8 Procent, i Melasse fra Udskilnings- og Elutionsmethoden indtil 5 Proc. I Melasse fra det sædvanlige Roearbeide vexler Raffinosens Mængde overordenligt, i Reglen fra 0—3 Proc.; der kan ogsaa findes 5 Proc.

Herzberg omtaler derefter Virkningen af Sukkeret til Raffineringsbrug. Det er Cortume at lægge Askeprocenten til Grund, idet man ved Multiplication af denne med 5 finder den Mængde Sukker, som ikke kan faaes som fast Sukker ved Raffinering. Men som det fremgaaer af Analysen af Melasse, vexler Askemængden betydeligt, medens der forresten i Almindelighed er 30 Dele Ikke-Sukker mod 50 Dele Sukker. Da nu omfattende Forsøg have viist, at ogsaa de organiske Salte virke melassedannende, vilde det være correctere at lægge det samlede Ikke-Sukker til Grund og multiplicere dette med 2; paa denne Maade medregnes ogsaa Raffinosen, som er melassedannende. I Virkeligheden vilde en saadan Ændring ikke forandre det bestaaende Forhold ret meget ved Første-Producter, hvilket Herzberg godtgjør ved Tabeller; de askefattige Sukkere vilde dog blive mindre gunstigt bedømte og omvendt. Efterproducter

vilde derimod blive gunstigere bedømte efter den foreslaaede Methode, hvorfor Herzfeld mener, at man dog maa gaae ind paa den. Valget af Tallet 2 lader sig dog ikke videnskabeligt begrunde og det er heller ikke absolut rigtigt, hvad der fremgaaer af, at i Melassen Forholdet mellem Sukker og Ikkesukker vexler. Vi kjende imidlertid ikke noget til de enkelte Ikkesukker-Bestanddele; saa at man maa gaae en practisk Vei, og her har Tallet 2 den Fordeel, at Forandringen ikke er sønderligt gjennemgribende. Man kunde gaae den af *Scheibler* i Charlottenburg-Forsøgene anviste Vei og bestemme Mængden af krystallisabelt Sukker ved directe Udvaskning (d. T., 1880, S. 208), men denne Methode har saa faa Venner, at den næppe kan tænkes gjennemført som Handelsmethode, selv om den uddannes yderligere.

Mod Herzberg's Forslag at vælge Factoren 2 paa hele Mængden af Ikkesukker har man indvendt, at Bestemmelsen af Ikkesukker er belastet med Kilder til Feil. Man faaer den ved at bestemme Mængden af Tørstof og derfra drage Sukkermængden, fundet ved Polarisation. Feilen ved Polarisationen bliver saaledes multipliceret med 2 og indgaaer fordobblet i Bestemmelsen af Ikkesukkeret. Men selve Feilen indgaaer ogsaa, naar Askebestemmelsen lægges til Grund, desuden ere Differenserne mellem Polarisationen fra Kjøbers og Sælgers Side som oftest tilsyneladende, idet der foreligger Prøver med ulige Indhold af Vand, saa at en Vandbestemmelse vilde bøde derpaa. Hvad Vandbestemmelsen angaaer, giver den, naar Udførelsen er omhyggelig, ligesaa overeensstemmende Resultater som Askebestemmelsen. Denne sidste prises forøvrigt med Urette, hvilket Lippmann allerede har fremhævet, som særligt tilforladelig. Kun ved ganske eensartet Arbeidsmaade og strengeste Pasning af Temperaturen faaer man ved Førsteproducter paa $\frac{1}{100}$ Procent stemmende Resultater i forskjellige Laboratorier, naar der arbeides ved Gas. Det er bekjendt, at det er meget vanskeligt for Fabrikchemikere, der arbeide med Spiritusflamme, at udføre en Askebestemmelse, der stemmer med Handelschemikernes, medens der let kan faaes overeensstemmende Vandbestemmelser. Ved Efterproducter med 2, 3 eller flere Procent Aske bliver Handelsmethoden usikker; Differenser indtil 3 Tiendele forekomme jevnligt. Ved Multiplication

med 5 blive de overordenligt følelige. *(Zeitschr. f. angew. Ch.*, 1892, S. 249.) A. T.

---

## Mindre Meddelelser.

**Opbevaring af Natrium.** I Anledning af en Explosion af en Flaske med Natrium *(Chem. news*, Bd. 65, S. 61) gjor *W. Vaubel* opmærksom paa, at Paraffinum liquidum, der gaaer i Handelen under Navn af Vasilinolie, er godt egnet til Opbevaring af Natrium. Det fordamper ikke, som Petroleum, og der danner sig heller ikke nogen bruun Skorpe paa Metallet, tvertimod kan den opbevares aareviis næsten ganske uforandret. Bevarer Metallet end ikke den samme Glands som ved et frisk Snit, bliver Overfladen dog kun anløbet svagt. Der er ikke Tale om, at Olien trænger ind i Metallet. Olien kan fjernes fuldstændigt fra Natriumet ved Afviskning med Filtreerpapir. *(Z. f. ang. Ch.*, 1892, S. 200.)

**Indførelse af reen Gjær i Brænderier.** Foreningen af Spiritusfabrikanter i Tydskland har oprettet en Anstalt for Reendyrkning af Gjær, i hvilken Anledning Delbrück har skrevet en Række Afhandlinger i »Zeitschr. für Spiritusindustri«, Bd. 15. Ved denne Anstalt tilsigtes hurtigt og i stort Omfang at skaffe reen Gjær Indpas i Tydskland, saa at man ved Forsøg i største Maalestok kan danne sig en bestemt Mening om dens Nytte. I Anlæget kan dagligt fremstilles 125 Kgr. reen Gjær, der sælges til en Priis af 5 Mark (4½ Kr. pr. Kgr.).

**Franske Priisbelønninger.** *Berthelot* har af »Société d'encouragement pour l'industrie nationale« i Paris faaet Marquis d'Argenteuil's store Priisbelønning (12 000 Francs), som tidligere har været tilstaaet Chevreul, Pasteur, Vicat, Lenoir o. a. I Motiverne til denne Anerkjendelse fremhæves hans Arbeider over Synthesen af organiske Stoffer (Kulbrinter, Alkohol, Eddikesyre, Oxalsyre o. fl.) hvis almindelige Methoder han ogsaa har bragt i System i sit Værk: Chimie organique fondée sur la synthèse; endvidere hans Arbeider over pyrogene Reactioner ved den tørre Destillation, hans Arbeider over Thermochemien, hvor der særligt fremhæves Constructionen af »den calorimetriske Bombe«, i hvilken der opnaaes en pludselig og fuldstændig Forbrænding under Tryk i Ilt, naar Iltbehovet i det høieste udgjør $\frac{1}{15}$ af Iltmængden i Bomben; derved undgaaes Correctioner, som kunne give Anledning til Feil. (s. Side 257). Ligeledes har han beskjæftiget sig med Theorien for Krudtets og de explosive Stoffers Virkning, saa at man nu kjender alle de Aarsager, som bestemme og modificere de forskjellige Explosivstoffers Decomposition under forskjellige Omstændigheder; man kan saaledes beregne deres Effect i Skydevaabnene med al den Præcision, som kan naaes i den anvendte Videnskab. Hans Arbeider, foretagne i Forening med *Vieille* har ført til Fabrikationen af de Krudtsorter, som nu benyttes i den franske Armee.

*Effront* har faaet en Guldmedaille af samme Selskab for sin Opfindelse at anvende Flussyre i Gjæringsindustrien til Bekjæmpelse af fremmede Organismer.

*Hermite* har ligeledes faaet Guldmedaillen for sin Fremgangsmaade til elektrochemisk Blegning af Papirmasse, som anvendes i den Montgolfier & Co. tilhørende Papirfabrik i Haye-Descartes (Frankrig). Fremgangsmaaden medfører en betydelig Besparelse og aabner nye Baner for Blegnings-Industrien.

---

# Literatur.

## Tidsskrifter [1]).

(s. Side 283).

**Elektrotechnische Zeitschrift,** *1892, H. 9.* Feldmann: Selbstinduktion und Kapacität im Wechselstromkreise (Schluss).* | Eversheds u. Vignoles: Die Messung von Hysteresis und Wirbelströmen in Transformatoren.*

— — *1892, H. 10.* Sahulka: Ueber die Feldstärke der Zweiphasen motoren mit magnetischem Drehfelde.* | Elektrischer Drehkrahn der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft Berlin.* | Beanspruchung der bislang in Deutschland gebauten Gleichstromcentralen am Tage des grössten Stromverbrauchs. | Saal: Der Fernsprecher an den Eisenbahnlinien.* | Berg: Schwachstrom contra Starkstrom. | Strecker u. Billig: Niveauflächen der Induktion.*

— — *1892, H. 11.* Sahulka: Ueber die Feldstärke etc. (Schluss).* | Steinmetz: Das Gesetz der Hysteresis.* | Egger: Einige Bemerkungen über elektrische Kraftübertragung mittels Gleichstrom.* | Preece: Specifikation isolirter Leiter für elektrische Beleuchtungs- u. andere Zwecke.

— — *1892, H. 12.* Ulbricht: Ueber Wechselstromverzweigungen.* | Friedrich: Hrabowski'ske Beleuchtung für geschlossene Räume mittels Bogenlicht.* | Lohnstein: Ueber die Wirkung gleichgerichteter sinusartiger elektromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduktion. | Lindeck: Bemerkungen über die elektromotorische Kraft des Clark-Elementes. | Leonard: Ueber einen bei jeder beliebigen Tourenzahl oder Zugkraft stets mit maximalem Wirkungsgrad arbeitenden Motor.*

— — *1892, H. 13.* Müllendorff: Ueber Stromverzweigungen. | Lindeck: Ueber die elektromotorische Kraft des Normalelementes von Fleming. | Baumgardt: Drehstrom und Wheatstone'sche Brücke.* | Kraftlinien-Anzeiger der Firma Heinrich Stiepel.* | Spencer: Die Messung des Verlustes durch Hysteresis.*

— — *1892, H. 14.* Kollert: Beiträge zur Theorie des Drehstromes.* | Kolben: Amerikanische Telephonkabel.* | Neue Telephonapparate der Aktiengesellschaft Mix & Genest.*

— — *1892, H. 15.* Kollert: Beiträge zur Theorie des Drehstroms (Schluss). | Aron: Drehstromzähler.* | Meissner: Das Elektricitätswerk

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

Lauffen-Heilbronn. | Heim: Bemerkung zu dem Aufsatze von W. H. Preece »Specifikation isolirter Leiter«. | Trouton: Die Strahlung elektrischer Energie.* | Major Cardew's elektrostatische Methode zur Messung hoher Widerstände.*

— — *1892, H. 16.* Steinmetz: Bemerkungen über den magnetischen Kreislauf. | Kennelly: Magnetischer Widerstand.* | Boettcher: Primærelement mit Kupferoxyd. | Bekämpfung der Induktion in Telephonleitungen.*

— — *1892, H. 17.* Kalischer: Zur Theorie und Berechnung der Stromverzweigung in linearen Leitern.* | Elektrische Kraftübertragung in Genua. | Rechniewski: Ueber Motoren mit rotirendem Felde.* | Sesemann: Warnungsläutewerk für unbewachte Eisenbahnüberwege. | Ueber den Wirkungsgrad von Transformatoren.*

— — *1892, H. 18.* Steinmetz: Dielektrische Hysteresis etc. | Deutsch: Ueber Betriebsverhältnisse der Hauptstrommotoren.* | Dresing und Gulstad: Bemerkungen über die Induktion in Kabeln mit mehreren Leitern.*

— — *1892, H. 19.* Weber: Untersuchungen über atmosphärische Elektricität. | Corsepius: Der magnetische Kreislauf. | Kunz: Ueber die Abhängigkeit der Hysteresis von der Temperatur. | Schmitz: Lichterzeugung durch unmittelbare Umwandlung der elektrischen Schwingungen in Lichtschwingungen.* | Siemens: Experimentelle Untersuchungen von Wechselströmen.* | Boccali: Vergleichung der Vacua verschiedener Glühlampen.*

— — *1892, H. 20.* Schmitz: Lichterzeugung etc. (Schluss).* | Müller: Neuerung in der Schaltungsweise an Zellenschaltern.* | Trumpy: Neuerung an Schaltungen für Elektricitätswerke mit Akkumulatorenbatterien.* | Weyde-Clas-Elsner: Elektrischer Akkumulator für Traktionszwecke.* | Volt- und Ampèremeter der Firma Heinrich Stiepel in Reichenberg.* | Bauer: Das Telephon im Eisenbahndienste als Verständigungsmittel zwischen dem Stations- und Streckenpersonale.

— — *1892, H. 21.* Steinmetz: Das Verhältniss von Starkstrom zu Schwachstrom in den Vereinigten Staaten. | Christiani: Mittel zur Verhinderung von Drahtverschlingungen.* | Strecker u. Billig: Messung der Selbstinduktion von Fernsprechapparaten.

— — *1892, H. 22.* Christiani: Zur Theorie der induktionsfreien Schleifenlagen.* | Wiellisbach: Ueber den Einfluss der Starkstromleitungen auf Schwachstromleitungen. | Müller: Neuerungen an automatischen Ausschaltern.* | Coulombzähler von Siemens & Halske, Berlin.*

— — *1892, H. 23.* Franke: Ueber die elektrischen Vorgänge in Fernsprechleitungen und Apparaten. | Wilkens: Bericht über die Prüfung der Fernsprechanlage Offenbach-Sachsenhausen der Firma Lahmeyer & Co.*. | Steinmetz: Ueber die Wirkung gleichgerichteter sinusartiger elektromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduktion. | Lohnstein: Ueber die Wirkung willkürlich veränderlicher periodischer elektromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduktion. | Weinhold: Demonstrationsapparat für Drehfeldversuche.* | Bolling: Untergrundsysteme für

elektrische Strassenbahnen.* | Belastungsdiagramme elektrischer Strassenbahnen und Kosten elektrischer Beförderung.* | Thomson: Induktion durch Hochspannungsentladungen.*

— — *1892, H. 24.* Weyde: Specifischer Widerstand des Bleisuperoxyds. | Des Coudres: Ueber Boettcher's Sekundär- und Primärelement mit Kupferoxyd. | Ives: Magnetische Streuung in Generatoren und Motoren.* | Reckenzaun: Belastungsdiagramme elektrischer Strassenbahnen und Kosten elektrischer Beförderung (Schluss).

— — *1892, H. 25.* Singels: Bemerkungen über Stromtarife bei elektrischen Centralanlagen.* | Elektrischer Leerlaufanzeiger für Malmühlen mit Walzenstühlen.* | Zehme: Die Dampfmaschinen der Centralstationen für elektrische Beleuchtung.

**Dingler's Polyt. Journal,** *Bd. 284,* H. *8; 20. Mai 1892.* Neue Gasmaschinen.* | Waschen, Färben und Bleichen von Gespinnstfasern u. dgl.*. | Lüftungsanlagen im Anschluss an die gebräuchlichen Heizungssysteme. Die Centralluftheizung | *Thonindustrie*: Kupferrothe Glasuren. Stringutglasur. Herstellung matter Verzierung auf Porzellan in einem Brande. Neue Massen (Pyrogranit; neue bei 1300—1400 gar werdende Porzellanmasse von Sèvres; Gillet's Lavamasse). | Schirm's Leuchtfeuerapparat. Donse's selbstthätiger elektr. Feuermelder. Binswanger's Umschalter mit Gelenk für elektrische Beleuchtung. | Darstellung von α-Trinitrotoluol.

— — *Bd. 284, H. 9; 27. Mai 1892.* Neue Gasmaschinen.* | Mix und Genest's Neuerungen in der Telephoni.* | Dosentelephon.* Mikrotelephon.* Tischtelephon.* | Lüftungsanlagen im Anschlusse an Heizungssysteme.* | Thonindustri: Asbestlager; Thone; Verhalten der Rohmaterialien beim Schlämmen; Bestimmung des Trockengehaltes; über Messung hoher Temperaturen (Seger). Literatur. | Einwirkung des Kochsalzes auf Eigelb bei der Conservirung.

— — *Bd. 284, H. 10; 3. Juni 1892.* Valker's Schaltung zur unmittelbarer Verbindung mehrerer Telephonstellen.* | Mahler's Calorimeter (»Bombe«).* | Ueber Hochofenschlacken und deren Verwerthung.* | Methoden zur Untersuchung von Nahrungs-, Genuss- und Verbrauchsmitteln: Gerinnen der Milch; Prüfung der Milch auf elektrischem Wege; Bestimmung dessen Fettgehaltes; Beurtheilung der Milchfälschung durch das specifische Gewicht des Milchserums; Mittheilungen aus dem chem. Untersuchungsamte der Stadt Breslau; Nachweis eines Zusatzes von Margarin in Butter.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

TREDIE RÆKKE.

1. BIND. 1892. 11. HEFTE.


**Indhold.**


*Uddrag.* Physik og Chemi. Forelæsningsapparater for Dreiestrømforsøg (med 2 Træsnit), S. 321. Luftarters Udvidelse ved lave Tryk (med 2 Træsnit), S. 323. Molybdænoversyre, S. 327. Peptonernes Constitution, S. 328. De relative Kogepuncter for de uorganiske Halogenforbindelser, S. 329. Om Halogenbrintesyrernes Damptæthed ved lavere Temperatur, S. 331. Om Indholdet af Fluor i Been og Tænder, S. 332. Adskillelse af Arsen, Antimon og Tin, S. 333. — Technik. Sporvognsdrift med Accumulatorer, S. 334. Photographering ved kunstigt Lys, S. 335. Elektrolytisk Sølvskilning, S. 337. Anvendelse af Centrifugen i Laboratorier, S. 337. Mikroskopisk Paaviisning af Kul, S. 339. Kjedler af Platin-Guld til Concentrering af Svovlsyre, S. 340. Om Dextrinets Evne til at gjære, S. 342. Om Anvendelsen af reen Gjær i Brænderier, S. 343. En hurtig og simpel Methode til Bestemmelse af Stivelse i Kartofler og i Handelsstivelse, S. 344. Fedtbestemmelse i Brød, S. 346. Den saakaldte »letopløselige Cacao«, S. 346. Om Phosphorsyre som Gjødning for Sukkerroer, S. 347. Salpeterleierne i Transcaspien, S. 348.

*Literatur.* Bøger og Tidsskrifter, S. 349.


## Forelæsningsapparater for Dreiestrømforsøg.

For at kunne bruge Strømmen fra galvaniske Elementer til Frembringelse af et roterende magnetisk Felt, som det, der er omtalt S. 162—164, har *Weinhold* indrettet det i hosstaaende Figur 1 viste Apparat. *abcd* forestiller en Spiral af blank Nysølvtraad. Spiralen er bøiet til en Krands, og Nysølvtraadens Ender ere sammenloddede. Armen *ie* kan dreies om en Axe gjennem Krandsens Midtpunct ved et Haandtag. Hver Ende af Armen er forsynet med en Contactfjeder, der glider hen over Nysølvtraadens Vindinger. Fjedrene ere forlængede ind mod

Axen, den ene til Berøring med en med + mærket Metalring, den anden til den med − mærkede Ring. Disse fastliggende Ringe ere i Forbindelse hver med sin Pol af et galvanisk Element med ringe Modstand (et Bunsens Element eller en Accumulator). Strømmen vil da forgrene sig i de Halv-

dele, hvori Krandsen deles ved Armen *ie*, og gaae i Retning af de krumme Pile. Den elektriske Spænding vil falde henad hver af de to Halvdele jævnt fra *i* mod *e*.

Fra de fire 90° fra hverandre liggende Puncter *a*, *b*, *c*, *d* er der ført Afledninger ud; de føre hver til sin af de fire om Jernringen *NS* lagte Traadruller; disse ere, som Figuren viser, indbyrdes forbundne to og to, saaledes at *a* og *c* ere i indbyrdes ledende Forbindelse gjennem to af Rullerne, *b* og *d* gjennem de to andre.

Staaer Armen *ie* som viist i Figuren, vil *a* have større Spænding end *c* og *b* større Spænding end *d*. Der vil derfor gaae Strøm gjennem Rullerne i de ved Pilene viste Retninger. Disse Strømme ville magnetisere Ringen, saaledes at *NS* bliver den magnetiske Axe. Dreies Armen 90° med Viseren i et Uhr, vil Strømmen gaae uforandret ud fra *b*; derimod vil den nu gaae ud ved *c* og komme tilbage ved *a*. I de til *b* og *d* hørende Ruller gaaer Strømmen derfor i samme Retning som før, medens den har skiftet Retning i de til *a* og *c* hørende Ruller. Dette vil have tilfølge, at den magnetiske Axe ogsaa har dreiet sig 90° i Uhrviserens Retning. Er *ie* dreiet 180°,

have begge Strømme skiftet Retning; Sydpolen i Ringen er da bleven til Nordpol og omvendt. Axen *NS* har ogsaa dreiet sig 180°.

Naar Armen *ie* staaer i Retning af to af Afledningerne, f. Ex. *ac*, vil der ingen Strøm gaae mellem *b* og *d*, da de have samme Spænding. Der vil kun gaae Strøm gjennem to af Rullerne, hvorfor Magnetpolerne komme til at ligge i de to andre Ruller.

Det fremgaaer af det foregaaende, at naar Armen *ie* dreies rundt, vil Magnetfeltet i *NS* dreie sig ligetidigt med og i samme Retning som *ie*. En Magnetnaal, som er anbragt indeni Ringen, og som er bevægelig om en paa Ringens Plan vinkelret Axe, vil sætte sig i Omdreining i samme Retning som Magnetaxen. Feltet vil ikke være ganske constant under sin Omdreining, dertil vilde, som omtalt S. 163 kræves, at de enkelte Felters Styrke varierede proportionalt henholdsviis med Sinus og med Corinus af Armen *ie*'s Vinkel med en fast Dia-

Fig. 2.

meter i *a b c d*. Weinhold har beregnet Strømstyrken i et af Kredslobene *ac* eller *bd* og fundet, at den med II i Fig. 2 betegnede Curve viser Strømstyrkens Variation under et Omløb af *ie*. Curven I vilde svare til, at Strømstyrken var proportional med Sinus til Vinklen med den faste Diameter.

Man kan anbringe flere Afledninger paa Krandsen, og maa da ogsaa have flere Ruller paa Ringen. Derved opnaaes et mere constant magnetisk Felt. K. P.

**Luftarters Udvidelse ved lave Tryk.** Som bekjendt taler man om to Udvidelsescoefficienter for Luftarterne, Udvidelsescoefficienten $a_p$ ved constant Tryk og $a_v$ ved constant Rumfang. Den første er Udvidelsescoefficienten i dette Ords sædvanlige Betydning. $a_v$ er et Maal for den Forøgelse, en Luftarts Tryk faaer ved at opvarmes i et Rum af uforandret

Størrelse. Fulgte Luftarterne nøiagtigt Mariottes Lov, vilde de to Coefficienter være lige store. Gyldigheden af Mariottes Lov er udtrykt ved Ligningen

$$pv = p_0 v_0 \text{ eller } v = \frac{v_0 p_0}{p}$$

hvor $v_0$ er Rummet under et givet Tryk $p_0$ ved en given Temperatur af en foreliggende Luftmasse, medens $v$ er Rummet af den samme Luftmasse under et vilkaarligt Tryk $p$ og ved samme Temperatur som før. Gjælder Mariottes Lov ikke, maa man sætte

$$v = v_0 F\left(\frac{p_0}{p}\right),$$

der kun i Almindelighed udsiger, at Rummet $v$ under et vilkaarligt Tryk $p$ er proportionalt med Rummet $v_0$ under et givet Begyndelsestryk $p_0$, og forøvrigt, naar Temperaturen er constant, er en Function af Trykket $p$.

Kjendes Functionen $F$, kan man finde en Relation mellem de to Udvidelsescoefficienter $a_p$ og $a_v$. En given Luftmasse tænkes indesluttet i Cylindren $AB$ (Fig. 1) under Stemplet $A$, og at fylde et Rum $v_0$ under Trykket $p_0$ og ved 0° C. Opvarmes Luften til $t_0$, idet Cylindren beholder sit Rum uforandret, bliver Trykket $p = p_0 (1 + a_v t)$. For nu at faa $a_v$ bragt i Forbindelse med $a_p$, kunde man tænke sig, at Stemplet før Opvarmningen blev trykket ned, indtil Trykket af den Grund

Fig. 1.

blev lig $p$. Er Rummet derved bleven til $v$, har man $v = v_0 F\left(\frac{p_0}{p}\right)$. Naar Luften efter denne Sammentrykning op-

varmes til $t°$ og Stempeltrykket holdes uforandret lig $p$, vil Luften udvide sig til sit forrige Rum $v_o$, saa at man har

$$v_o = v(1 + a_p t) = v_o F\left(\frac{p_o}{p}\right)(1 + a_p t) = v_o(1 + a_p t) F\left(\frac{1}{1 + a_v t}\right).$$

Gjælder Mariottes Lov, er $F\left(\frac{p_o}{p}\right) = \frac{p_o}{p}$ og følgelig $a_p = a_v$; men er det ikke Tilfældet, haves

$$(1 + a_p t) F\left(\frac{1}{1 + a_v t}\right) = 1.$$

Af Ligningen $v_o = v(1 + a_p t)$ følger

$$1 + a_p t = \frac{v_o}{v}.$$

Her betyder altsaa $v$ det Rum, hvortil et Luftrum $v_o$ ved 0° og Trykket $p_o$ maa sammentrykkes, for at Luften ved denne Sammentrykning og ved uforandret Temperatur skal faae samme Tryk, som den uden Sammentrykning vilde faae ved Opvarmning til $t°$. Dette giver et Middel, der er benyttet af *Melander* til Maaling af Luftarters Udvidelsescoefficient ved constant Tryk. Denne Størrelse har det sine Vanskeligheder at faae bestemt nøiagtigt ved de sædvanlige Methoder, naar Trykket $p$ er forskjelligt fra Atmosphærens Tryk, fordi man vanskelig kan forene Iagttagelsen af Trykket med Opvarmningen af hele det Rum, hvortil Luften udbreder sig, idet den opvarmes.

Hoveddelene i Melanders Apparat ere viste i Fig. 2. $R$ er en Glaskolbe, der indeholder den Luftart, der skal undersøges. Fra $R$ fører et snevert Rør til Manometret $M$; det indeholder foroven to Glasspidser, der ende nøiagtigt i samme vandrette Plan. Fra $M$ fører et andet, snevert Rør til Beholderen $T$, der forneden staaer i Forbindelse med en anden, mindre Beholder $Q$. Fra en Qviksølvbeholder (ikke viist i Figuren), som er forbunden med $Q$ ved en Slange, og som kan

Fig. 2.

hæves og sænkes, kan der sendes Qviksølv ind i $Q$. Saavel $T$ som $Q$ fyldes med den *samme* Luftart som den, der er anbragt i $R$. $R$ omgives med smeltende Is, medens $T$ og $Q$ ere hver i sit Vandbad. Man varierer Trykket i $T$ og $Q$, indtil Qviksølvet rører begge Spidser i $M$; for at gjøre det muligt er $M$ forneden i Forbindelse med en anden Qviksølvbeholder, saa at man kan afpasse Qviksølvmængden i $M$.

Naar Temperaturerne ere blevne constante, aflæses Luftens Rumfang i $T$ og $Q$. Derpaa opvarmes $R$ i Dampe af kogende Vand. Samtidig sendes der Qviksølv ind i $Q$ for at opveie den Trykforøgelse, som Luften i $R$ faaer ved Opvarmningen; i den Hensigt er Størrelsen af $T$ og $Q$ valgte saaledes, at $T$ omtrent er $\frac{273}{373}(T+Q)$. Med det Forhold mellem $T$ og $T+Q$ vil man nemlig faae Ligevægt igjen mellem Trykkene, naar Qviksølvet er drevet op i Forbindelsesrøret mellem $T$ og $Q$. $T$ og $Q$ ere nøiagtig udmaalte, og Forbindelsesrøret ligesom Røret, der gaaer nedad fra $Q$ ere inddelte i lige store Rumdele; følgelig kunne de to Rum, som Luften kommer til at indtage før og efter Sammentrykningen, udmaales meget nøiagtigt, da Qviksølvet i begge Tilfælde staaer i de forholdsviis snevre Rør, henholdsviis under $Q$ og under $T$. Naar der atter er kommet Temperatur- og Trykligevægt, aflæses paany Rummet af Luften, der nu som viist i Figuren findes alene i $T$.

For Simpelheds Skyld sætte vi, at Temperaturen tilvenstre for $M$ under begge Maalinger var 0°, og at den tilhøire for $M$ ved den første Maaling var 0°, ved den anden 100°. Kaldes Trykkene i de to Maalinger $p_0$ og $p$, Luftrummene tilvenstre for $M$ $v_0$ og $v$, har man ifølge det foregaaende, fra Luften i $R$, at

$$p = p_0 (1 + a_v t)$$

og fra Luften i $T$ og $Q$, at

$$v = v_0 F\left(\frac{p}{p_0}\right).$$

Her har man samtidigt, med to *forskjellige* Mængder af een og samme Luftart, udført de to Processer, som i Fig. 1 tænktes udførte efter hinanden med den *samme* Luftmængde; man maa derfor have

$$1 + a_p t = \frac{v_0}{v}.$$

Saaledes som Forsøgene i Virkeligheden bleve udførte, havde $T$ og $Q$ ikke Temperaturen 0°, men Vandbadenes Temperaturer (omtrent Stuetemperaturen). De to smaa Luftrum i Manometret havde ogsaa deres egen Temperatur. Af disse Grunde bliver der adskillige Correctioner at udføre, saa at Beregningen af Forsøgene stiller sig temmelig vidtløftig.

Det er til Undersøgelse af Luftarternes Udvidelse ved lave Tryk, at Melander har anvendt sin Methode; han har undersøgt atmosphærisk Luft, Kulsyre og Brint og finder, at de to første Luftarters Udvidelsescoefficienter $a_p$ begynde med at aftage, naar Trykket aftager; der naaes imidlertid et Minimum for atmosphærisk Luft ved omtrent 232 Mm., og for Kulsyre ved 76 Mm. Herfra og til de laveste undersøgte Tryk voxer Udvidelsescoefficienten. For atmosphærisk Luft varierede $a_p$ fra 0,00366 til 0,00377 og for Kulsyre fra 0,00366 til 0,00373.

Brinten viste en stadig voxende Udvidelsescoefficient, fra 0,00365 til 0,00370. Melander antager, at alle Luftarter have et Minimum for Udvidelsescoefficienten, der sædvanligt ligger ved lave Tryk, kun for Brinten maa det ligge ved et Tryk, større end 1000 Mm. Det laveste Tryk, hvorved en Luft blev undersøgt, var omtrent 6 Mm. (*Wiedem. Ann.* Bd. 47, S. 135, 1892). K. P.

**Molybdænoversyre.** Denne Syre kan efter *E. Pechard* fremstilles paa følgende Maader:

Molybdænsyrehydrat, $MoO_3.2H_2O$, der er uopløseligt i Vand, opløses let i Brintoverilte ved Opvarmning og giver herved *Molybdænoversyre.*

Ogsaa det blaa Molybdænilte saavelsom metallisk Molybdæn angribes af Brintoverilte og omdannes herved ved almindelig Temperatur til Molybdænoversyre. Ligeledes faaes denne Syre i opløst Tilstand ved Sønderdeling af det tilsvarende Barytsalt, der faaes af Bariummolybdat ved Indvirkning af Brintoverilte, med den beregnede Mængde Svovlsyre.

Den efter en af disse Methoder tilveiebragte orangegule Opløsning afdampes over Svovlsyre i Vacuum, og giver derved et guult krystallinsk Pulver, der er opløseligt i Vand. Den krystalliserede Molybdænoversyre svarer til Formlen $HMoO_4 + 2H_2O$; dens Opløsning kan koges uden at forandres. Stærke Syrer paavirke den ikke, kun Saltsyre reducerer den til Molybdænsyre under Udvikling af Chlor; reducerende Stoffer, f. Ex. Tinforchlor,

Jernvitriol o. l., reducere den til blaat Molybdænilte. Ved 100° bortgaaer de to Mol. Vand, men først ved høi Temperatur spaltes Syren, idet der bortgaaer Ilt og Vand.

*Natriumpermolybdat,* $NaMoO_4 + 3H_2O$, faaes ved Indvirkning af Brintoverilte paa smeltet og fiint pulveriseret Natriumbimolybdat, og opløses let ved Opvarmning med Brintoverilte; den gule Opløsning giver ved Afdampning gule, prismatiske Krystaller, der ere letopløselige i Vand. Opløsningen kan fældes med Alkohol, og det herved dannede krystallinske Pulver udvikler under Tørringen en stærk Lugt af Aldehyd. Saltet smelter ved 80° i sit Krystalvand og den gule Vædske, der opstaaer herved, udvikler Ilt ved henimod 200°; Resten fra Calcinationen bestaaer af Natriumbimolybdat.

*Magniumpermolybdat* fremstilles analogt med Natriumsaltet, og danner fine, letopløselige Naale af Sammensætningen $MgMo_2O_8 + 10H_2O$.

*Barytsaltet,* $BaMo_2O_8 + 2H_2O$, der er nævnt ovenfor, danner gule Octaedre, der virke paa det polariserede Lys.

Saltene af de tunge Metaller faaes ved dobbelt Sønderdeling ved Hjælp af Nitraterne og Ammoniumpermolybdat. *Kobbersaltet,* $CuMo_2O_8 + H_2O$, er guulgrønt og opløseligt i Ammoniak, Salpetersyre og Saltsyre. *Sølvsaltet* faaes ved Blanding af Ammoniumpermolybdat og Sølvnitrat; den klare Opløsning afsætter ved jevn Varme gule mikroskopiske Octaedre af Sammensætningen $AgMoO_4$. *Mercurosaltet* er orangefarvet. (*Compt. rend.* Bd. 114, S. 1358 og 1481, 1892).

O. T. C.

**Peptonernes Constitution.** *P. Schützenberger* har undersøgt Peptonernes Forhold overfor Barythydrat ved 150—200°. Den nu foreliggende Undersøgelse omhandler Fibrin af Hesteblod og det heraf ved Indvirkning af almindeligt Pepsin og Saltsyre dannede *Fibrinopepton.* .Det sidstnævnte danner i tørret Tilstand et guulligt Pulver, indeholder (efter Fradrag af Askemængden) 49,18 Proc. Kulstof, 7,09 Proc. Brint, 16,33 Proc. Qvælstof, 27,40 Proc. Ilt + Svovl, og er saaledes sammensat paa lignende Maade som *Kühne* og *Chittenden*'s Amphopepton. Ved Overgangen til Fibrinopepton har Fibrinet optaget 3,97 Proc. Vand, medens der efter Ligningen $C_{50}H_{92}N_{16}O_{20} + 3H_2O = C_{56}H_{98}N_{16}O_{23}$ beregnes 4,1 Proc. Vand Ophedes Fibrinopepton 6 Timer med Barythydrat til 150—180°, faaer man

4,1—3,95 Proc. Qvælstof (som Ammoniak), 5,92 Proc. Kulsyre, 3,16 Proc. Eddikesyre og 87,82 Proc. fast Rest; den sidstnævnte indeholder 47,52 Proc. Kulstof, 7,61 Proc. Brint, 12,93 Proc. Qvælstof og 31,34 Proc. Ilt; nogle flygtige Producter undgaae Bestemmelsen. Da Forfatteren tidligere ved Spaltningen af Æggehvidestoffer med Barythydrat har iagttaget Dannelsen af flygtige Producter, henhørende til Pyrrol og Pyridinrækken, mener han at kunne udtrykke Fibrinopeptonets Spaltning ved følgende Ligning: $C_{56}H_{98}N_{16}O_{23} + 6H_2O = 2CO_2 + 4NH_3 + \frac{1}{2}C_2H_4O_2 + C_6H_7N + C_{47}H_{89}N_{11}O_{24}$.

(*Berichte d. d. chem. Ges.* 1892, Ref. 728 efter *Compt. rend.* Bd. 115, S. 208.) O. T. C.

**De relative Kogepuncter for de uorganiske Halogenforbindelser.** Medens det for de organiske Halogenforbindelsers Vedkommende gjælder som Regel, at Chloriderne have det laveste, Jodiderne det høieste Kogepunct, forholde de tungtflygtige uorganiske Halogensalte sig omvendt. Kaliumjodid er lettere flygtigt end Kaliumbromid, og dette er atter lettere flygtigt end Kaliumchlorid. Derimod ligne de mere letflygtige uorganiske Halogenforbindelser atter de organiske Halogenforbindelser; $BCl_3$ koger ved 17°, $BBr_3$ ved 90°; $PCl_3$ koger ved 76°, $PBr_3$ ved 175°, $SbCl_3$ ved 223°, $SbBr_3$ ved 275°. Det maatte herefter ventes, at der maatte findes en Grændse mellem de lettere og de vanskeligere flygtige Stoffer, ved hvilken Flygtighedsforholdet bliver det omvendte, og Kogepuncterne falde sammen. For at undersøge dette Forhold har *F. Freyer* og *Victor Meyer* bestemt Kogepuncterne for nogle uorganiske Chlor- og Bromforbindelser. Forfatterne have tidligere fundet, at Kogepuncterne for Chlorzink og for Bromzink ligge henholdsviis ved 730° og 650°, Forholdet er altsaa her analogt med Alkalisaltenes.

For Tinchlorüre have *Biltz* og *V. Meyer* allerede tidligere fundet Kogepunctet 606°, medens *Carnelley* og *Williams* for Tinbromüre have angivet Kogepunctet til 617—634°. Forfatterne have nu bestemt Kogepunctet for sidstnævnte Forbindelse nøiagtigt. Tinbromüre lod sig let fremstille ved Opløsning af pulveriseret Tin i concentreret Brombrintesyre og Inddampning af Opløsningen til Krystallisation; Tinnet opvarmes med concentreret Brombrintesyre i en Kolbe paa Sandbad, saa-

længe der viser sig en livlig Brintudvikling; derpaa holdes Opløsningen fra det uopløste Tin og inddampes med noget Tin paa Vandbad, indtil der viser sig en Salthinde paa Overfladen. Ved Afkjøling stivner det hele til en Krystalmasse af guullige Naale, der synes at bestaae af en Forbindelse af Tinbromüre med Brombrinte; disse Krystaller miste Brombrinte og Vand ved at henligge i Luften, og de ilte sig derved tilsidst til en hvid, usmeltelig Masse; man maa derfor suge Moderluden fra Krystallerne og derpaa tørre dem overfladisk i Vacuum; hvorefter de i endnu fugtig Tilstand bringes i en Kolbe, og ophedes først forsigtigt, senere stærkt over fri Flamme, indtil Massen tilsidst flyder roligt. Tinbromüret danner da en graahvid, straalet krystallinsk Masse, der kun er lidet henflydende i Luften, temmelig let smelter, og som ved høiere Temperatur i længere Tid kan holdes i Kog uden kjendelig Sønderdeling.

Kogepunctet fandtes i Middeltal af forskjellige Forsøg at være 619°.

For Vismuthchlorid har *V. Meyer* og *Krause* ved en foreløbig Bestemmelse fundet Kogepunctet 435—441°, medens de for Vismuthbromid fandt 453°. Forfatterne fandt for Chloridet Kogepunctet 447°.

For Qvikselvchlorid fandtes Kogepunctet 307°, for Qvikselvbromid 325°. Der viser sig altsaa allerede ved Qvikselvforbindelserne en Aftagen af den for de med hinanden analoge, ved lavere Temperatur kogende, Forbindelser bestaaende Differens i Kogepuncter, medens saavel ved Vismuth som ved Tin Kogepuncterne for de tilsvarende Chlor- og Bromforbindelser næsten falde sammen, og ved Zink Forholdet bliver heelt omvendt, idet Bromidet koger 80° lavere end Chloridet.

Den Temperatur, ved hvilken Kogepuncterne for analoge uorganiske Chlor- og Bromforbindelser tilnærmelsesviis falder sammen, synes altsaa at ligge mellem 450 og 600°:

| | Kp. | | | Kp. |
|---|---|---|---|---|
| Bortrichlorid | 17° | — | bromid | 90° |
| Siliciumchlorid | 59° | — | bromid | 153° |
| Phosphortrichlorid | 76° | — | bromid | 175° |
| Antimontrichlorid | 223° | — | bromid | 275° |
| Qvikselvchlorid | 307° | — | bromid | 325° |
| Vismuthchlorid | 447° | — | bromid | 453° |
| Tinchlorure | 606° | — | bromür | 619° |
| Zinkchlorid | 730° | — | bromid | 650°. |

Kogepunctet for Svovl blev ved samme Forsegsrække bestemt til 444,6°, medens det i Virkeligheden er 448°, hvilket viser, at den anvendte Fremgangsmaade har været rigtig. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie* Bd. 2, S. 1, 1892).

O. T. C.

**Om Halogenbrintsyrernes Damptæthed ved lavere Temperatur.** *Grove, Mallet* og senere *Thorpe* og *Hambly* have tidligere bestemt Fluorbrintens Damptæthed ved forskjellige Temperaturer, hvorved det viste sig, at denne aftager indenfor Temperaturintervallet + 26° til + 88° fra 51,2 til 20,6, hvilket forklares derved, at den nævnte Luftart ved lavere Temperatur bestaaer af Moleculer af Formlen $H_2F_2$, der dissocieres ved høiere Temperatur; henimod 90° ere samtlige Moleculer spaltede i simplere Moleculer af Formlen HF.

For Chlorbrintens, Brombrintens og Jodbrintens Vedkommende var Damptætheden hidtil kun bestemt ved høiere Temperaturer, for Chlorbrintens Vedkommende ogsaa ved Hvidglødhede. Det var derfor af Interesse ogsaa at undersøge disse Brintforbindelsers Damptæthed ved lavere Temperatur, for at undersøge hvorvidt de, ligesom Fluorbrinten, dannede Dobbeltmoleculer. *H. Biltz* har nu anstillet Forsøg i denne Retning. De til Forsøgene anvendte Luftarter vare alle tørrede over Phosphorsyreanhydrid; Chlorbrinten blev udviklet i et Kipp's Apparat af Salmiak og Svovlsyre; Brombrinten blev fremstillet, idet der til 1 Deel rødt Phosphor, der var blandet med Sand og befugtet med concentreret Brombrintesyre, draabeviis blev tilsat 10 Dele Brom, der iforveien var fortyndet med concentreret Brombrintesyre, hvorefter Brombrinten blev ledet hen over almindeligt Phosphor. Jodbrinten blev fremstillet ved svag Opvarmning af en Blanding af Phosphortrijodid med den beregnede Mængde Vand, og derpaa ledet hen over fugtigt rødt Phosphor, for at blive befriet for medrevet Jod, og over Phosphortrijodid for at blive befriet for Fugtighed.

Chlorbrintens Damptæthed blev ved ÷ 77° fundet til 1,197, medens den for HCl beregnede Værdi er 1,258. Chlorbrintens Kogepunct maa efter *Faradays* Tensionsbestemmelser ligge ved c, ÷ 95°.

Brombrintens Damptæthed blev ved ÷ 15° fundet til 2,989, ved ÷ 28° til 2,873; den beregnede Værdi for HBr er 2,770; Brombrintens Kogepunct er c. ÷ 70°.

Jodbrintens Damptæthed fandtes ved + 17° til 4,569; den for H beregnede Værdi er 4,423. Dens Kogepunct maa ligge ved c. + 30°. Ved + 51° bliver den fast.

Skjøndt Kogepuncterne for de tre Syrer ikke ere nøiagtigt bestemte, er det dog sikkert, at de ovenfor omtalte Forsøg ere anstillede ved Temperaturer, der ikke ligge langt over disse. En Fortætning af de omtalte Luftarter under Dannelse af mere complicerede Moleculer er saaledes udelukket; Molecularstørrelsen er sikkert ved alle Temperaturer, ved hvilke disse Substanser kunne bestaae, svarende til HCl, HBr og HJ. (*Zeitschr. f. physikal. Chemie,* Bd. 10, S. 354, 1892.)

O. T. C.

**Om Indholdet af Fluor i Been og Tænder.** Spørgsmaalet om Fluormængden i Ben og Tænder har oftere været Gjenstand for Undersøgelse. *Carnot* har saaledes i den nyere Tid udført en Række Bestemmelser, ved hvilke han fandt fra 0,35—0,63 Proc. Fluorcalcium i Knogler og Tænder af forskjellige Dyr, hvoraf allerede følger, at Mængden af Fluor er langt ringere end man i Almindelighed har antaget. Tager man Hensyn til, hvilken Mængde Forsigtighedsregler der efter *Fresenius*'s Undersøgelser ere nødvendige for qvantitativt at overføre Fluor til Fluorsilicium, og til at man herved ligesaa let risikerer at finde for lidt som for meget Fluor, saa kan det ikke nægtes, at de ved denne Bestemmelsesmethode fundne, ovennævnte Resultater tildeels falde indenfor den analytiske Feilgrændse. *S. Gabriel* har optaget det omtalte Spørgsmaal paany. Han arbeidede med Asken fra Hornqvægtænder, og underkastede denne Aske en fuldstændig Analyse; Summen af alle fundne Bestanddele udgjorde 99 Proc., og der viste sig altsaa en Differens, der hyppigt iagttages ved Analysen af Knogler og Tænder, og som væsenligt har bidraget til at støtte Antagelsen af Nærværelsen af større Mængder Fluor i Knogler. Forfatteren har nu underkastet den nævnte Aske en Prøve efter forskjellige Methoder. Det var da at vente, at det omtalte Deficit, hvis det hidrørte fra Analysefeil, maatte variere efter den anvendte Methode og eventuelt gandske forsvinde. Denne Forventning holdt ikke Stik; selv naar de høieste Værdier bleve combinerede, vedblev det omtalte Deficit at bestaae temmelig constant med 1 Proc., hvilket vilde svare til et Fluorindhold af 1,7 Proc.

Udførte man den bekjendte Ætsningsprøve med den efter Formodningen temmelig fluorholdige Tandaske, faldt den høist utydeligt og tvivlsomt ud; blandede man derimod Asken med 1,7 Proc. Fluor i Form af Fluorcalcium, viste Ætsningsprøven sig meget skarpt og tydeligt, saaledes at der her ikke var nogen Tvivl. Yderligere blev der anstillet en Række Forsøg for at bedømme Ætsningsprøvens Fiinhed og diagnostiske Værd; disse viste, at Prøven gav et utvivlsomt Resultat, naar der kun var 0,2 Proc. Fluorcalcium ɔ: 0,1 Proc. Fluor tilstede. Forfatteren tør derfor paastaae, at den af ham undersøgte Tandaske ikke engang indeholdt 0,1 Proc. Fluor. Dette Resultat viser, at Fluormængden er endnu ringere end de af Carnot fundne Tal, og overhovedet lavere end nogen af de i Literaturen angivne Værdier for Fluormængden i Knogler og Tænder; Resultatet nærmer sig i en betænkelig Grad til Nul. Det ovennævnte Deficit kan ikke skyldes Fluormængden i Tandasken; maaskee hidrører det fra et i Asken tilstedeværende Grundstof, hvis Nærværelse ikke tidligere er bleven paaagtet. (*Zeitschr. f. anal. Chemie*, 1893, S. 522).

O. T. C.

**Adskillelse af Arsen, Antimon og Tin.** *J. Clarke* adskiller disse tre Stoffer paa følgende Maade: De ved Svovlbrinte fældede tre Sulphider skylles i endnu fugtig Tilstand ved Hjælp af 20 Proc.-holdig Saltsyre ned i en Destillationskolbe; hvad der hænger ved Filtret opløses i lidt Natronlud og bringes sammen med det øvrige. Derpaa tilsættes Overskud af en Opløsning af Jernchlorid i concentreret Saltsyre, hvorefter man destillerer to eller tre Gange over i et Forlag, hvori der er Vand. Det i Form af Trichlorid overdestillerende Arsen fældes med Svovlbrinte og bestemmes paa et veiet Filter. Den i Destillationskolben tilbageblivende Opløsning filtreres fra det udskilte Svovl, hvorefter man tilsætter Oxalsyre (20 Dele paa 1 Deel Sulphider), og behandler med Svovlbrinte ved almindelig Temperatur. Det herved udfældede Antimontrisulphid samles paa et veiet Filter og veies, efterat Overskud af Svovl er fjernet ved Hjælp af Svovlkulstof. I Filtratet sønderdeles Oxalsyren ved Opvarmning med manganoversuurt Kali, de udskilte Manganilter bringes i Opløsning ved Jernforiltesalt, Tinnet fældes med Svovlbrinte og omdannes ved forsigtig Glødning til Tinsyre. De efter denne Methode udførte Analyser vise gode

Resultater. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie* Bd. 1, S. 471, efter *Journal chem. soc.* Bd. 61, S. 424.) O. T: C.

**Sporvognsdrift med Accumulatorer.** *Paul Bauer* giver en Række Oplysninger om et Sporveisanlæg i Birmingham, der er baseret paa Accumulatordrift. »Birmingham Electric Tramway« har nu været i Gang i to Aar, og hvad den *techniske* Side af Sagen angaaer, har det arbeidet fuldstændigt godt, medens det modsatte rigtignok gjælder om den *economiske*. Banen drives af »Birmingham Central Tramway Company«, har dobbelt Spor og strækker sig fra Byens Midte gjennem stærkt befærdede Gader til Forstaden Bournbrook, hvor der findes Vognstation og Maskinanlæg til Ladning af Accumulatorerne. Banens Længde er 4,8 Km.; der er et Par vanskelige Curver og Stigninger paa den. Farten varer i Gjennemsnit 25 Minuter, og Gjennemsnitshastigheden er altsaa 11,5 Km. i Timen, eller, naar Holdepauserne regnes fra, 14,4 Km. Der gaaer 14 Vogne paa Banen; hver Vogn veier 6 Tons uden Accumulatorer og kan rumme 24 indvendige og 26 udvendige Passagerer. Bevægelsen overføres ved Tandhjul fra den elektriske Motor til Vognhjulene. Armaturen gjør 700 Omløb pr. Minut, naar Hastigheden er 12 Km. Elektromotoren kan drives op til 15 H. K. Accumulatorbatteriet findes under Vognens Sæder, bestaaer af 96 Celler og er deelt i 4 Afdelinger. I hver Celle staaer der paa Glasprismer 9 positive og 10 negative Plader af »Electric Power Storage Company«'s Type. Pladernes Størrelse er 21 × 16 Cm. De 4 Afdelinger have hver 48 Volts Polspænding, og de kunne ved en Strømkobler paa Perronen forbindes med hinanden og med Motoren paa sex forskjellige Maader. Paa horizontal Bane forbindes Batterierne parallelt to og to, og disse to Par stilles i Række. I Undtagelsestilfælde kunne alle fire Batterier stilles i Række, hvorved opnaaes 150 Volts Polspænding med 100 Ampères Strømstyrke. Hele Batteriet fyldt med Syre veier 3 Tons og har en Capacitet af 150 Ampèretimer; hver femte Time lades Batteriet med en Strøm paa 30 Ampère. Med disse 150 Ampèretimer kjøres gjennemsnitlig 42 Km. Om Accumulatorernes Varighed meddeles kun, at Selskabet maa betale 6 Pf. pr. kjørt Kilometer for Vedligeholdelsen af en Vogns Batteri. Bremsen virker paa alle Vognens 8 Hjul. Be-

lysningen i Vognen skeer ved to 16-Lys Glødelamper. Paa Stationen findes to Dampkjedler, der hver kunne drive en Dampmaskine paa 100 H. K. Af saadanne Maskiner findes to, desuden to Dynamoer etc. Disse to Dynamoer kunne paa een Gang lade 12 Vognes Accumulatorer, belyse Stationen og drive en 8 H. K. Elektromotor, der trækker Værktøismaskiner. I Regelen benyttes kun den ene Dampmaskine og Dynamo, medens den anden holdes i Reserve.

Trafikken paa Banen er kun ringe med Undtagelse af Lørdag Eftermiddag og Søndag. Andre Dage er der gjerne kun 6 Vogne i Gang, og hver Vogn har kun 8 à 10 Passagerer istedetfor 50. Vognens Vægt, 9 Tons, er altsaa uforholdsmæssig stor i Sammenligning med Passagerernes, der i Gjennemsnit kun udgjør $\frac{2}{3}$ Tons. Driftsomkostningerne beløbe sig til omtrent 80 Pf. pr. Vognkilometer, medens Indtægten kun er 69 Pf. At Banen under disse Forhold overhovedet kan holdes i Drift ligger i, at Selskabet tillige eier en Kabelbane, der virker under heldigere Forhold. Forfatteren mener. at Forholdene ville stille sig heldigere i Tydskland. *(Elektrotechn. Zeitschr.*, H. 39, S. 524—526, 1892).

K. S. K.

**Photographering ved kunstigt Lys.** *Eder* og *Valenta* have gjort Forsøg med forskjellige Arter af Magnium-Lynpulver. Der blev undersøgt Blandinger af Magniumpulver med mangansuurt Kali, fremdeles med Ammoniumdichromat, med Kaliumdichromat og med Salpeter. Den udviklede Lysmængde er næsten eens ved alle Blandinger, en Undtagelse gjør kun mangansuurt Kali, naar det anvendes blandet med Magniumpulver i den beregnede Mængde. Slutningsresultaterne vare følgende.

Forbrændingstiden for det rene gjennem Flammen blæste Magniumpulver er gjennemsnitligt for 0,1 Gr. $\frac{1}{4}$ Secund, for større Mængder voxer Hastigheden ikke i samme Forhold, derimod i et mindre Forhold, saa at 1 Gr. Magniumpulver kræver c. $\frac{1}{4}$ Secund. For explosive Blandinger som de ovenfor angivne er Forbrændingshastigheden en anden end for reent Magniumpulver. Blandinger, der indeholde 1—4 Gr. Magniumpulver, naar de bestaae af Magnium, Kaliumchlorat og Kaliumperchlorat, vise en gjennemsnitlig Forbrændingstid af $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{20}$ Secund. Blandinger af Magniumpulver og Kaliumpermanganat

eller Salpeter (1:1) brænde noget langsommere, men give e Lysmængde (»Gesammthelligkeit«), medens Blandinger gniumpulver med Chromater ikke blot brænde langsommere, ogsaa give en mindre Lysmængde.

Til Brug for Amatører kunne, paa Grund af deres Ufar- og dog store Lysstyrke, anbefales saavel Blandinger af mpermanganat med Magniumpulver (bragt i Handelen af *ldike* som »regfattigt Magniumlynpulver«) som ogsaa Sal- og Magniumpulver, idet de nemlig ikke blot have ovenle Fordele, men ogsaa kunne befordres med Posten, i etning til Chloratblandingerne, der ere farlige at be-

Til hurtig Antændelse af Explosivpulvere er der con- et forskjellige Apparater. Den af *Gädike* i Berlin con- ede Lampe udmærker sig ved simpel Construction. En simpel og let haandterlig Magniumlynlampe, som til- at brænde større Mængder Magniumpulver hurtigt efter den, idet det blæses ind i Flammen, er *Beaurepaire*'s orlampe«. I denne Lampe bliver Pulveret, som inde- i en lille Kjedel, blæst radialt ind i en samme om- de ringformig Flamme, hvorved det brænder pludseligt stærk Lysudvikling.

*Abney* har sammenlignet Virkningen af forskjellige Lys- i photographisk Henseende ved Hjælp af Platinotyppapir ndt, at en Belysning med elektrisk Lys, som for Øiet at svare til 1 Normallys, photographisk ækvivalerer ys, der virke 1 Minut. Knaldgaslyset, som besidder en Styrke af 400 Lys, virker photographisk lig 800 Lys. samme Lysstyrke virker elektrisk Lys 4 Gange saa stærkt Magniumlys.

*Auer* har fra 1891 bragt Gledelegemer i Handelen, som rke sig ved et intensivt Lys ved ringe Gasforbrug (Zirkon- Disse Gledelegemer, som ved fornedent Gastryk give ysstyrker, egne sig godt til photographiske Øiemed, især rsterrelser og til Mikrophotographi.

Yderst fiint pulveriseret Aluminium, saakaldet »Aluminium- epulver«, blandet med Kaliumchlorat, giver ved Forbræn- et hvidt Lys, som dog staaer tilbage for Magniumexplosiv- rets og heller ikke, som paastaaet, er særdeles reg-

fattigere end dette. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 286, S. 66.) A. T.

**Elektrolytisk Sølvskilning.** Efter *H. Rössler* ere de elektrolytiske Skilningsanstalter i St. Louis og Pittsburg indrettede paa 1000 Kgr. fiint Bliksølv dagligt, altsaa 300 Tons aarligt, og de arbeide fortrinligt. Temmelig fiint Sølv er en Betingelse, da Skilningen ikke skal gaae godt under 950 Promille. Sølvet bliver fra Drivovnen støbt i tynde Plader, der anbringes som Anoder i en ganske svag Opløsning af salpetersuurt Sølvilte, medens tyndt udvalsede Fiintsølv-Plader danne de varige Kathoder. Anoderne hænge i Lærredssække, i hvilke Guld-Slammet bliver siddende; de tømmes hver Uge. Det udfældede Sølv sætter sig i tætte Krystaller paa Kathoderne og stryges af med frem- og tilbagegaaende Træstænger, der tillige omrøre Opløsningen; det falder tilbunds og tages ud hver Aften.

Der findes 70 Bade indskudt efter hinanden, og i dem hænge 280 Anodeplader. Maskinen har 100 Volts Spænding, saa at der kommer noget over 1 Volt paa hvert Bad. Under Arbeidet udvikles ingen Lugt, det forløber aldeles glat, og, hvad der er Hovedsagen, Sølvet er ikke mere end 2 Gange 24 Timer i Arbeide. (*Zeitschr. f. angew. Ch.*, 1892, S. 520 efter *Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen*, 1892, S. 288.) A. T.

**Anvendelsen af Centrifugen i Laboratorier.** *W. Thörner* anbefaler Centrifugen ved forskjellige i Laboratorier forekommende Arbeider, og hans Forsøg refereres af *Gerh. Lange*, der ogsaa har experimenteret med samme. Der anvendes »Victoria-Centrifugen« fra Firmaet *Waston Laidlaw & Co.* i Glasgow, hvis Repræsentant i Osnabrück *Dierks & Möllmann* levere Centrifugen til Prøve. Den er let at haandtere, kan opstilles i et Hjørne i Laboratoriet og med Lethed bringes til at rotere 6000—7000 Gange i Minutet. Paa Centrifugens Kegle kan sættes »Tallerkener« af forskjellig Form og Størrelse. I disse hænge de til Optagelsen af Centrifugeerrørene bestemte Hylstre, der ere dreiede i eet Stykke af Messing uden Lodning og ved stærke Kramper ere ophængte i Tallerkenens Ramme. Det Hele er omgivet af en Kappe med

Laag, hvorved man sikkres imod, at eventuelt Tallerken og Rør slynges ud.

*Mælkens Fedtstof* bestemmes af Thörner ved en Fremgangsmaade, som er en Combination af den, som resp. *Schort* og *Cochran* benytte. Han anvender smaa Glasrør, som oventil løbe ud i et calibreret snevert Rør med tragtformet Opsats. Deri anbringes 10 Ccm. Mælk, maalt med en nøiagtig Pipette, 1—1,5 Ccm. reen alkoholisk Kalilud tilsættes og der forsæbes i Vandbad. Efter nogle Minuters Forløb tilsættes Iiseddike-Eddikesyre, hvorved Caseinet opløses, derefter fyldes op til Mærket, man opvarmer i Vandbad og centrifugerer. Lange bemærker hertil, at der til virkelig nøiagtig Bestemmelse kræves, at Rørene efter Syringen henstaae saa længe, ½—¾ Time, indtil der har udskilt sig et klart Fedtlag paa Overfladen, hvorefter man opvarmer og fylder op til Nulpunctet. Man faaer da ved kort Centrifugering et klart, skarpt afgrændset Fedtlag, hvis Høide bestemmes ved en Aflæseindretning.

Lange har i sit Laboratorium, hvor der dagligt forefalder Mælkecontrol-Analyser, havt rig Leilighed til at sammenligne »Mælkefedtseperatoren«s Resultater med vægtanalytiske Data. Her skal meddeles nogle Tal:

| | Mælkefedtseparator | Vægtanalyse |
|---|---|---|
| Børnemælk | 3,35 Proc. | 3,38 Proc. |
| do. | 3,65 - | 3,66 - |
| do. | 3,80 - | 3,82 - |
| Sød Mælk | 2,95 - | 2,99 - |
| do. | 2,90 - | 2,90 - |
| Halvskummet Mælk | 1,85 - | 1,90 - |

Den største Differens er $\frac{1}{5}$ Proc.

Lange anbefaler derfor Methoden, hvor det gjælder om regelmæssige Undersøgelser af mange Prøver, der skulle udføres hurtigt. Apparatet tager 8 Prøver paa ad Gangen.

*Undersøgelse af Meel* med Hensyn til dets Reenhed foretager Thörner ogsaa paa Centrifuge. Lange foretrækker dog, hvor det ikke gjælder Indblandinger af Meel, at bestemme Indblandinger af Mineralsubstanser ved Chloroformmethoden eller Askebestemmelse. Kun ved den mikroskopiske Undersøgelse maa Centrifugen anbefales til Samling af de Formelementer, der skulle underkastes mikroskopisk Analyse, efterat

Melet forinden er bleven forklistret, syret med Eddike eller blandet med Kalilud (1:2) og kogt i ¼ Time i kogende Vandbad. Den flydende Masse anbringes saa i stærke Rør med flad Bund, der centrifugeres i flere Minuter. De omtalte Smaadele klumpe sig sammen paa Bunden og den klare Vædske heldes fra. Uden Anvendelse af Centrifuge maa Glasset henstaae længe til Bundfældning.

*Undersøgelse af Vand, Viin, Øl* o. s. v. med Hensyn til Uklarhed, Bundfald o. desl. foregaaer udmærket godt ved Hjælp af Centrifugen, medens Bundfældning ved Henstand i Spidsglas eller andre Indretninger kan tage meget lang Tid. De opslemmede Stoffer faaes i en saadan Mængde, at den mikroskopiske Undersøgelse ikke lider af Usikkerhed. Ogsaa efter Udrystning af Øl eller Viin med Æther, Chloroform, Amylalkohol eller andre Extractionsmidler giver Centrifugen efter faa Minuters Forløb en Udskilning med skarp Begrændsning. Da de nuværende Centrifuger kun kunne tage Rør paa indtil 120—150 Ccm. maa man før Udrystning afdampe Vædsken til 50 Ccm. Man er dog beskjæftiget med at fabrikere større Hylstre. Ogsaa ved Arbeider i Bakteriologien og den physiologiske Chemie kan Lange, der i flere Aar har været Assistent hos Hoppe-Seyler, anbefale Centrifugen. (*Zeitschr. f. angew. Chemie*, 1892, S. 488.) A. T.

**Mikroskopisk Paaviisning af Kul** af *J. Wiesner*. 1. Den væsenlige Bestanddeel af *Bruunkul* er en Substans, der selv i Form af smaa Splinter har følgende Egenskaber. Partiklerne ere brune, transparente, blive farveløse ved Chromsyre (d. e. en Blanding af chromsuurt Kali og Svovlsyre) og efterlade en ofte ikke mere histologisk bestemmelig Vævdetritus, der viser Celluloses Reactioner. Da heller ikke denne modstaaer Chromsyren, bliver Bruunkul (fraregnet de mineralske Indblandinger) forstyrret af Chromsyre.

2. Alle andre undersøgte Kulsorter, nemlig Anthracit, Steenkul, Trækul, Kønrøg og Graphit indeholde en som oftest ringe Mængde ved Chromsyre iltelig Substans. Naar de i Form af et fiint Pulver behandles paa Objectglasset med Chromsyre, bliver dette Reagens bruunt og tilsidst grønt. Resten derimod lider ingen synlig Forandring, om den ogsaa Uger igjennem behandles med det friske Reagens; den forholder sig som

amorph Kulstof og bliver ved almindelig Temperatur kun angrebet ualmindeligt langsomt af Chromsyre.

3. *Anthracit* bestaaer hovedsageligt af sort Substans (amorph Kulstof), der saa godt som ikke destrueres af Chromsyre, fremdeles af et dybtbruunt transparent Legeme, der iltes langsomt af Chromsyre, men ikke efterlader Cellulose.

4. *Steenkul* forholder sig under Mikroskopet som en Blanding af Bruunkul og Anthracit, efterlader derfor efter Chromsyre-Behandling endnu smaa Mængder Cellulose.

5. Saakaldte *røde (brune) Trækul* destrueres fuldstændigt af Chromsyre. Paa et bestemt Tidspunct af denne Behandling bliver Cellulose tilbage i Form af velvedligeholdt Træcellevæv, der før den fuldstændige Destruction vise lange mørke Traade (Rester af Yderhinder) og sorte Ringe (yderste Grændse for Ringporerne), hvorved de adskilles fra Bruunkul. Sorte Trækul angribes næsten slet ikke af Reagenset, naar undtages en ringe Mængde let iltelig Substans.

6. Frisk paa en Glasplade opfanget *Sod* bestaaer af yderst fine, sorte Kuldele, der Uger igjennem holde sig i Chromsyre, og tildeels af i hinanden flydende Draaber af olieagtig Beskaffenhed. Den Sod, der slaaer sig ned fra Luften, bestaaer deels af fine Kulpartikler, deels af Aggregater af saadanne, der enten danne dendritiske Former eller uregelmæssige, sjældnere rundagtige Stykker, der enten i en bruun Grundmasse føre fine sorte Smaakorn eller vise sig blot som et mere eller mindre løst Aggregat af sorte Smaakorn.

7. Det sorte Lungepigment, som med Tiden samler sig i ethvert Menneskes Lunge, især i Lungens interlobulære Bindevæv og hvis sande Natur hidtil ikke har været tilstrækkeligt opklaret, bestaaer af *Sod-Kul* i Form af mindre eller større Legemer, som ved Behandling med Chromsyre falde hen til fine, punctformige Smaakorn, der Uger itræk holde sig tilsyneladende uforandrede i nævnte Reagens. (*Zeitschr. f. angew. Chemie*, 1892, S. 463 efter *Monatsh. der Chemie*, 1892, S. 371.) A. T.

**Kjedler af Platin-Guld til Concentrering af Svovlsyre.** Platin-Guld til dette Brug fabrikeres af *Hunaeus* i Hanau, idet han stiller en Platinbarre aldeles vandret i en Ovn, hvor den ophedes til noget over Guldets Smeltepunct og

saa overheldes med saa meget smeltet Guld, som svarer til Tykkelsen af det Guldlag, som kræves; Barren har langs Kanten en opstaaende Rand, som hindrer Guldet i at løbe bort. Platinguldbarren valses saa til Blik og forholder sig ved alle senere Behandlinger som et enkelt Metal. Saadant Platin-Guld er for Øieblikket benyttet til ikke mindre end 17 Kjedler. De foretrækkes for Platin, fordi Guldet angribes langt mindre end Platin, hvilket man fra først af leilighedsviis har iagttaget paa Guldlodninger, som viste sig mere varige end Platinblikket selv. Tabet af Guld i Forhold til det tidligere Tab af Platin stiller sig varierende fra 1:7 til 1:10, idet Platintabet regnes at være 0,5 Gr. pr. 1000 Kgr. Syre.

Exempelviis skal anføres, at en lukket Delplace-Kjedel af *Platin* gjennemsnitligt tabte 49 Gr. Platin for 100 000 Kgr. Syre, deraf 5 Gr. for Hvælvingen, 44 Gr. for Bund og Sidevægge. Senere bleve Bunden og Væggene Halvveien op fornyede, ved Anvendelse af *Platin-Guld* i Forholdet 4 Platin til 1 Guld. Kjedlen havde saa pr. 100 000 Kgr. Syre et Tab 11 Gr. De 5 Gr. Tab for Hvælvingen vare eens i begge Tilfælde, saa at Tabet bliver 6 Gr. mod 44, altsaa under $\frac{1}{7}$. — Vil man nytte Fordelen ved at anvende Platin-Guld fuldtud, maa man derfor ogsaa forgylde Hvælvingen.

Platin-Guld-Kjedler holde tillige længere, saa at man lider mindre under de med Fornyelsen eller Reparation følgende Forstyrrelser i Driften. Alle disse Fordele naaes ved blot at udgive 100—200 M. mere om Aaret til Forrentning af Mereudgiften ved Anskaffelse af Kjedlen.

Mere-Udgiften stiller sig saa:des:

| System | Apparatets Vægt | Guldforbrug: Bund alene forgyldt 0,1 Mm. | Guldforbrug: Bund forgyldt 0,1 Mm. Hvælving 0,025 Mm. | Mereudgift*): Bund forgyldt | Mereudgift*): Bund og Hvælving forgyldt |
|---|---|---|---|---|---|
| | Kgr. | Gr. | Gr. | Mk. | Mk. |
| Faure og Kessler | 11 | 1350 | — | 2430 | — |
| Delplace | 17 | 2000 | 2400 | 3600 | 4320 |
| Mm. lang, 450 Mm. bred | | | | | |
| Prentice | 12 | 1400 | 1900 | 2520 | 3420. |
| Mm. lang, 400 Mm. bred | | | | | |

*) for Platinpriis 1200 Mk., Guldpriis 1800 Mk. pr. Kgr.

*Heraeus* søger ogsaa at faae Guld-Platin anvendt til Digler og Skaaler for Laboratorier. Efter Forsøg med en saadan Skaal i »Physikalisch-technische Reichsanstalt« synes Platinguldblik at egne sig meget godt til endeel Smeltninger, hvortil Platin ikke kan bruges. Resultaterne vare:

1, Ved Smeltning af Kali 3 Timer ved 500° tabte Skaalen i Vægt 0,0125 Gr., ved et Controlforsøg 0,015 Gr.

2, Naar Kali og Salpeter blev holdt smeltet i 3 Timer, tabte Skaalen 0,0023 Gr.

3, Ved at holde Kaliumbisulphat smeltet 3 Timer blev Vægttabet 0,0006 Gr. (*Zeitschr. f. angew. Chemie*, 1892, S. 34 og 300.) A. T.

**Om Dextrinets Evne til at gjære.** I *Zeitschr. f. analyt. Chemie*, 1891, S. 605 have *L. Medicus* og *C. Immerheiser* i Referatet af deres Forsøg over Kartoffelsukkerets Gjæringsevne udtalt, at det er en uholdbar Paastand, at Dextrinerne ikke kunne gjære; en fuldstændig Forgjæring lykkes, naar der ofte tilsættes ny kraftig Presgjær i tilstrækkelig Mængde og kommer til at virke ved den for Gjæringen gunstigste Varmegrad.

*C. J. Lintner* udtaler sig mod, at denne Paastand er beviist ved deres Forsøg, thi dertil vilde kræves, at der var arbeidet med reent Dextrin og med reen (bakteriefri, reendyrket) Gjær, medens der blev benyttet »det ordinæreste, raa Stivelsesukker« og Presgjær. Det er imidlertid fortiden slet ikke paaviist, om Ikke-Sukkeret i venalt Stivelsesukker bestaaer af Dextriner (Spaltningsproducter af Stivelsemoleculet). Efter *A. Wohl* bliver ved Indvirkning af Syre paa Dextrose noget af dette igjen omdannet til dextrinlignende Stoffer, hvis Identitet med Dextrin ikke er efterviist; tvertimod synes det modsatte at være Tilfældet. Nu synes den ikke gjæringsdygtige Rest af venalt Stivelsesukker overveiende at bestaae af saadanne »Reversionsproducter«. Som saadant maa man betragte *Isomaltose,* som Scheibler og Mittermeyer i 1891 have paaviist som Bestanddeel af det saakaldte Gallisin, og som, hvis dette Stof er identisk med det, som Lintner har faaet ved Indvirkning af Diastase paa Stivelse, under passende Omstændigheder forgjærer villigt med Saccharomyces cerevisiæ. — Fremdeles er Presgjær ureen af forskjellige Gjærsorter og Bakterier (Mælkesyre-

bakterier. Pediococcus o. fl.). Den dextrinagtige Rests Forsvinden maa i hvert Fald skyldes en frugtbar Samvirken af Spaltnings- og Gjærsvampe, som i den lange Forsøgstid (c. 5 og 8 Uger) have havt frit Spillerum. Ved saadanne blandede (symbiotiske) Gjæringer kan selv Stivelse gjære.

I et Arbeide over samme Gjenstand er *W. Fresenius* (l. c. S. 669) kommet til det Resultat, at det venale Kartoffelsukkers saakaldte uforgjærbare Bestanddele ere fuldstændigt forgjærbare med Presgjær, medens de modstaae Ølgjær, og fremdeles at de kunne fuldstændigt decomponeres af Hindesvampen (Kahmpilz: Mycoderma vini?) og derfor heelt forsvinde fra Vinen. Da der slet ikke er Tale om Dextriner, kan intet indvendes mod denne Affattelse. At Ølgjær virkede mindre fuldkomment, kommer af, at den er langt renere.

Lintner's Anskuelse er nu, at Dextrinerne ikke kunne gjære med Saccharomyces cerevisiæ. Forelebigt indskrænke hans Forsøg sig til Maltdextriner (opstaaede af Stivelse ved Diastase). Ved Syredextrinerne (opstaaede af Stivelse ved Syrer) vil Forholdet vistnok være det samme.

De hinanden modsigende Anskuelser i Literaturen over Dextrinernes Gjæringsevne forklares vistnok af, at Nogle have experimenteret med isomaltose-frie, andre med isomaltose-holdende Dextriner, og den af Stivelse af Diastase fremstillede Isomaltose er gjæringsdygtig og vistnok identisk med den i Gallisin fundne. Da Isomaltose forgjærer langsommere end Dextrose, kan den findes i den uforgjærbare Rest fra venalt Sukker, naar Gjæringen er foregaaet uden Tilsætning af Gjær-Næringsstoffer og ved noget lavere Stuetemperatur. (*Zeitschr. f. angew. Chemie,* 1892, S. 398). A. A.

**Om Anvendelsen af reen Gjær i Brænderier.** *Delbrück* giver i denne Henseende følgende Raad. Anvendelsen af reen Gjær i Brænderier og Gjærfabrikker er kun begrundet, naar der hersker en saadan Reenlighed ved Tilberedning af Mæsken og Gjærmæsken, at der er Mulighed for, at den tilsatte rene Gjær kan holde sig reen. Under Bibeholdelse af den i vedkommende Brænderier gjængse Mæsknings- og Gjærtilberedningsmaade maa man især agte paa: 1, at alle Kar, Pomper og Ledninger for Mæsk og Gjær i Fabrikkerne holdes yderst rene, om muligt ved Børstning, eller ogsaa renses ved

svovlsyrlig Kalk eller Flussyre; 2, at Mæske- og Forsukkringstemperaturen ikke holdes for lavt, og at ogsaa Mæsken holdes længe nok paa Forsukkringstemperaturen; 3, at Kunstgjærmæsken faaer en reen og tilstrækkelig Syring ved en Syringstemperatur, der ligger saa nær som muligt ved 50°; 4, at Kunstgjæren forgjærer stærkt og Modergjæren kommer til Anvendelse saaledes, at man saavidt muligt undgaaer døde Puncter; 5, at den sure Gjærmæsk luftes dygtigt ved Tilsætning af Modergjæren, og 6, at endeligt Kunstgjæren i rette Tid sættes til Mæsken og blandes fuldkomment med den.

Vil man ændre Gjærtilberedningsmaaden og forsøge at skaffe Mælkesyresvampen bort af den gjærende Kunstgjær og af Mæsken, kan man bære sig ad paa følgende Maade. Den sure Gjærmæsk bliver før Tilsætningen af Modergjæren endnu engang opvarmet til 62,5—70°, holdt en Time paa denne Varmegrad og strax afkjølet for at faae tilsat den rene Gjær. Denne Gjenopvarmning af den sure Gjærmæsk maa da gjennemføres regelmæssigt. — Naar reen Gjær anvendes første Gang, maa Modergjæren forkastes og anvendes 1 Kgr. Reengjær som Paasæt for hver 100 Liter Gjærmæsk.

Den tydske Reendyrkningsanstalt vil successive dyrke flere rene Gjærracer; thi der foreligger den Opgave at udvælge en reen Gjær, som giver de bedste Resultater under saavidt muligt alle Driftsforhold. Det er dog meget muligt, at der til bestemte Driftsforhold kræves særegne Gjærracer, medens de andre ikke passe; man maa derfor ikke lade sig afskrække, naar et første Forsøg skulde mislykkes, men tvertimod gjøre et nyt Forsøg med Benyttelse af andre Gjærracer. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 255, S. 237.) A. T.

**En hurtig og simpel Methode til Bestemmelse af Stivelse i Kartofler og i Handelsstivelse,** af *A. Baudry*. Methoden er baseret paa det Forhold, at Salicylsyre og Benzoesyre ved Opvarmning opløse Stivelsen fuldstændigt, at den opløste Stivelse dreier det polariserede Lys tilhøire og at ved samme Tykkelse af Væskelaget Mængden af opløst Stivelse staaer i bestemt Forhold til denne Dreining.

Der arbeides paa følgende Maade. 30—40 af de Kartofler, der skulle prøves, blive, efterat de ere vaskede, ordnede efter Størrelsen og der udsøges 10 til Forholdene passende

Knolder, der veies. Disse males fiint paa en Rivemaskine med Staaltromle med Raspehug, saa at der ikke bliver Stykker eller Skaller tilbage. Af Deigen afveies Normalvægten for Stivelse, nemlig 5,376 Gr. ved Anvendelse af *Laurent*'s Polarisationsapparat, eller 3,321 ved samme Apparat med Deling efter *Vivien*, eller efter *Saare* 8,650 ved Schmidt og Hänsch's Apparat; den skylles med lidt Vand ned i en 200 Ccm.-Kolbe, saa at man har 80—90 Ccm. i samme; saa tilsætter man 0,5 Gr. krystalliseret Salicylsyre, sætter en Prop med Kjølerør paa og koger 45—50 Minuter over directe Flamme. Man fylder saa op med Vand næsten til Mærket, da opløselig Stivelse udskiller sig ved Afkjøling af en concentreret Vædske, afkjøler i 15 Minuter til 15—18°, tilsætter 1 Ccm. Ammoniak, hvorved den violette Farve, som skyldes salicylsuurt Jern, forstyrres, og fylder da op til 200 Ccm. Den filtrerede Vædske anbringes i et 400 Mm. Rør, hvorved Graderne angive Stivelse-Procenter. Baudry paaviser, at man kan oversee Trevlernes Rumfang ved Opfyldningen, og at der for Pectinstoffer maa fradrages c. 0,2 Proc. af det fundne Stivelseindhold. For at begunstige Opløsningen af Kartoffelcellerne, kan man foruden 0,5 Gr. Salicylsyre tilsætte 2 Gr. Zinkchlorid, idet man saa selvfølgeligt maa undlade at tilsætte Ammoniak. I dette Tilfælde maa fradrages 0,35 Proc. for Pectinstoffer.

*Saare* gjør nogle Indvendinger mod Methoden. Man vil ikke kunne faae Kartoflerne revne saa fiint, at der ikke findes Stykker og Skaller, og desuden vil det være vanskeligt at faae en Gjennemsnitsprøve, da Massen hurtigt skiller sig ad. Desuden kræves der Oplysning om, hvorvidt Zinkchloridet virkeligt opløser alle Celler og disse vare blevne befriede for Stivelse. Baudry har heller ikke taget Hensyn til, at Kartoflerne indeholde 0,4—3,4 Proc. Sukker (Dextrose og Rørsukker), som har en mindre Dreining end opløselig Stivelse

Disse Indvendinger gjælde dog ikke, naar Methoden bruges til at prøve Handelsstivelse.

Methoden er alligevel værd at tage Hensyn til, ogsaa for Kartofler, da nemlig den gjængse Bestemmelse af Stivelsemængden gjennem Kartoflernes Vægtfylde er beheftet med store Feil. De opløselige Kulhydrater bevirke ogsaa her, at Stivelseindholdet findes for stort. Maaskee kan der ogsaa bødes paa de andre Feil ved Baudry's Methode, f. Ex. ved at tage en

større Gjennemsnitsprøve og anvende den doppelte Normalvægt ved Afveiningen til Polarisationsprøven. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 285, S. 238.) A. T.

**Fedtbestemmelse i Brød.** *M. Weibull* (i Alnarp) gjør opmærksom paa, at man ved Extraction af Brødpulver i Soxhlet's Apparat først efter meget lang Tid (160 Timer) faaer den rette Mængde, hvorved der imidlertid tillige udtrækkes andre Stoffer (Druesukker) af den ringe Mængde Vand i Ætheren. I den Formening, at Fedtet unddrager sig Ætherens Paavirkning, fordi det ved Bagningen er bleven tæt omsluttet af Dextrin og Stivelse, kogte han Brødet iforveien med fortyndet Svovlsyre, inden han extraherede det. Derved lykkedes Extractionen i en rimelig Tid, 8—10 Timer.

Fremgangsmaaden var følgende. 1—3 Gr. pulveriseret Brød (alt efter Apparatets Storrelse, i Soxhlets almindelige Apparat kun 1,5 Gr.), overgydes i et lille Bægerglas med 15—30 Ccm. Vand, tilsat med 10 Draaber fortyndet Svovlsyre. Der koges saa mindst 1 Time under Omrøring med en Glasstang, hvorefter man neutraliserer med Marmorpulver og udbreder den tyktflydende Masse, som ved Bestemmelse af Mælkefedt, paa Papir, som man har hængende i en Tørrekasse i Metaltraade. Med affedtet Bomuld kan man faae alt i Bægerglasset med; Papiret med Brødmassen og Bomulden er efter Opvarmning til 100° i 2—3 Timer fuldstændigt vandfrit og kan nu extraheres i et almindeligt Extractionsapparat med vandfri Æther paa et Underlag af Bomuld. Anvendes et rummeligt Extractionsapparat, er Extractionen færdig efter 8 Timers Forløb. Med almindelig Æther gaaer Druesukker efterhaanden i Opløsning, og man faaer ikke constant Vægt. (*Zeitschr. f. angew. Chemie,* 1892, S. 450.) A. T.

**Den saakaldte „letopløselige Cacao"** er bleven gjort til Gjenstand for en Undersøgelse af *A. Stutzer* af, hvorvidt denne virkeligt indeholder flere i almindelig Forstand opløselige Stoffer end den, der ikke fremtræder med dette Navn. Den fremstilles i Fabrikkerne ved Tilsætning af enten Soda, Potaske eller kulsuur Ammoniak, og Stutzer har tillige undersøgt, hvorledes disse Stoffer kunne paavises i Cacaoen. Han er kommet til følgende Resultater.

1. Den *fuldstændigt* rene Cacao har en ringe Aske-

mængde. Heldes Syre paa Asken indtræder ikke Bruusning. Opløsningen af Cacaoen i Vand (d. e. det klare, vandige Udtræk af samme) indeholder omtrent $\frac{1}{3}$ af alle i Cacaoen tilstedeværende Askebestanddele. Af Phosphorsyren findes mere end $\frac{2}{3}$ i det vandige Udtræk. Mængden af Ammoniakqvælstof er mindre end 0,1 Proc.

2. Ved *Tilsætning af kulsuur Ammoniak* ved Fabrikationen bliver en for Phosphorsyrens Vedkommende betydeligt *mindre* Deel end ved reen Cacao opløselig i Vand. Mængden af Ammoniakqvælstof beløber sig til over 0,25 Procent.

3. En Tilsætning af *Potaske* eller *Soda* forøger i Almindelighed Mængden af Askebestanddelene og der indtræder stærk Bruusning, naar der overheldes med Syre. Da de tilsatte Alkalier ere opløselige i Vand, forøge de Askemængden i det vandige Udtræk. Mængden af Ammoniakqvælstof er omtrent den samme som ved aldeles reen Cacao.

Af dette fremgaaer, at man overvurderer den Virkning, som Alkalierne have paa Cacaoens »Opløselighed«. *(Zeitschr. f. angew. Chemie*, 1892, S. 510.

Muligviis skal »opløseligt« forstaaes som assimileerbart eller fordøieligt, men i dette Tilfælde maa Beviset for en saadan Virkning af Alkalierne først præsteres. A. T.

## Om Phosphorsyre som Gjødning for Sukkerroer.

Med Hensyn til dette Spørgsmaal er *M. Märcker* (Landew. 1892) kommet til følgende Resultater ved sine Forsøg.

Forsøgene give ingen Grund til at antage, at de extrem store Phosphorsyremængder, som man almindeligt giver Sukkerroerne, have en specifisk gunstig Indflydelse paa Sukkerroens Værdi ved Fabrikationen af Sukker.

Selvfølgeligt maa man i Gjødningen give Sukkerroen saa meget Phosphorsyre, som den kræver for at give høieste Høstudbytte, og man kan derfor paa ingen Maade tilraade at lade Phosphorsyregjødning falde heelt bort. Derimod maa det kunne tilstedes, at man indskrænker den Mængde, der gives, til Halvdelen af den nu brugelige, saa at man istedetfor 18—20 Kgr. pr. Morgen ($\frac{1}{4}$ Hektare eller 0,45 Td. Land) kun giver 9—10 Kgr.

Den stærke Gjøden med Phosphorsyre har havt en gunstig Indflydelse paa Roernes Fremkomst i flere af de anstillede

Forsøg, men det er sandsynligt, at denne Virkning ikke er af physiologisk Natur, men beroer paa, at den opløselige Phosphorsyre forbedrer Agerjordens mechaniske Beskaffenhed, som er bleven ugunstigt paavirket af de store Mængder Chilesalpeter.

Det er sandsynligt, at de uopløselige Former for Phosphorsyren ikke udøve denne Indflydelse i samme Grad som de opløselige.

Superphosphaterne ere uden Tvivl et dyrt Middel til mechanisk Jordbundsforbedring, og det maa forsøges, om man ikke kan naae denne paa en billigere Maade.

Da det er utvivlsomt, at der gjøres Skade, naar den store Mængde Chilesalpeter i een Portion tilføres Jorden, maa man allerførst forsøge, om man ikke kan undgaae den omtalte Forværring af Jorden, uden at skade Roens Qvalitet, ved at dele Chilesalpetret i 3 Portioner. Der maa endvidere forsøges, om under disse Forhold Anvendelsen af Phosphorsyre endnu har den omtalte fremdrivende Indflydelse paa Sukkerroens Udvikling. Det er sandsynligt, at man ved at anvende Chilesalpetret paa denne Maade faaer færre Vanskeligheder at kjæmpe med end nu, hvor det tilsættes i een Portion. (*Zeitschr. f. angew. Chemie,* 1892, S. 596 efter *Landw. Vers.* 1892.)

A. T.

**Salpeterleierne i Transcaspien** have i længere Tid tiltrukket sig Opmærksomhed, men have vundet i Betydning ved Anlæg af den transcaspiske Jernbane, hvis Station Geok Tepe ligger i Nærheden af Saltmoradset Schor-Kala. En af den russiske Regjering udsendt Ingeniør har undersøgt det nævnte salpeterrige District og et lignende i Nærheden af Askabad og Merv, og han er kommet til det Resultat, at større Fabrikanlæg kun vilde kunne anlægges ved Geok-Tepe ved nævnte Saltmorads, der indeholder mere end 1 Million Pud (à 32,7 d. Pd.) Salpeter. Dette foranledigede »Det techniske Selskab« i St. Petersborg til at sende en Maskiningenior *Damski* dertil. Analysen af Salpetret paa Moradsets Bund viste et Indhold af 77,44 $NaNO_3$. Han anstiller imidlertid en Beregning, hvorefter Salpetret, leveret i St. Petersborg, vil staae i omtrent samme Priis som den gængse i nævnte By, og da der let oversees endeel Udgifter ved et saadant Foretagende,

fraraader han Anlæget af en større Salpeterfabrik som uforfordeelagtig. (*Zeitschr. f. angew. Chemie*, 1892, S. 279.)

A. T.

---

# Literatur.

## 1, Bøger.

*M. Lindner*. Die Technik des Blitzableiters, Anleitung zur Herstellung und Prüfung von Blitzableitern auf Gebäuden jeder Art. Weimar, B. F. Voigt) 82 Sider. 2,50 Mark.

*Alex. Classen*. Handbuch der qvantitativen chemischen Analyse in Beispielen. 4 Auflage. (Stuttgart 1891.)

»Dette 4de Oplag er bleven udvidet med et Afsnit om almindelige analytiske Operationer; endvidere er der indgaaende taget Hensyn til Maalanalysen og Analysen af organiske Stoffer.«

— — Quantitative chemische Analyse durch Elektrolyse. 3te vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 43 Holzschnitteu und 1 lith. Tafel. Pr. 6 M. in Leinw. geb. Berlin 1892.

*P. Weselsky* og *R. Benedict*. 30 Uebungs-Aufgaben als erste Anleitung zur quantitativen Analyse. 2. Auflage. Leipzig und Wien. 1892.

»Opgaverne kunne gjennemgaaes i eet Studiesemester. Gangen i Undersøgelsen er beskrevet meget klart i hvert enkelt Tilfælde, saa at den Studerende, forudsat at han er paa det rene med de almindelige Operationer og Haandgreb, kan udføre Bestemmelserne uden yderligere Veiledning fra Lærerens Side.«

*Ludwig Medicus*. Kurze Anleitung zur technisch-chemischen Analyse. Tübingen 1891. 2,40 Mark.

»Denne Ledetraad ved Underviisningen i technisk Analyse vil være meget velkommen, da en compendies Lærebog i chemisk-techniske Undersøgelsesmaader heelt mangler. Heftet indeholder 52 Øvelsesexempler tagne fra de forskjelligste i Techniken forekommende Undersøgelser og synes meget vel skikket til at hæve Interessen af Studiet af den chemisk-techniske Analyse.«

*E. Preuss*. Leitfaden für Zuckerfabrikchemiker zur Untersuchung, der in der Zuckerfabrikation vorkommenden Producte und Hilfsstoffe. 1892. 4 Mark in Leinwand gebunden. Berlin 1892.

*A. A. Blair*. Die chemische Untersuchung des Eisens. Mit 102 in den Text gedruckten Abbildungen. Deutsche Ausgabe v. *L. Rurup*. Pr. 6 M. in Leinw. geb. Berlin 1892.

## 2, Tidsskrifter [1]).

(s. Side 318).

**Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie.** *1892, Nr. 5.* E. Schmidt: Ueber die Interferenzstreifen in zwei gleich dicken Platten. | Bein: Beiträge zur experimentellen Bestimmung von Ueber-

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

führungszahlen in Salzlösungen. | Kümmel: Ueber die Abscheidung von Niederschlägen an der Grenze von Elektrolyten. | Röntgen: Verfahren zur Herstellung reiner Wasser- und Quecksilberoberflächen. | E. Wiedemann u. Ebert: Ueber die angebliche Abstossung paralleler Kathodenstrahlen. | L. Meyer: Ueber den sogenannten osmotischen Druck.

— — *1892, Nr. 6.* Lummer u. Kurlbaum: Bolometrische Untersuchungen. | Kayser u. Runge: Ueber die Spectra von Kupfer, Silber und Gold. | Lorentz: Ueber die Brechung des Lichtes durch Metallprismen. | Oberbeck: Ueber das Verhalten allotropen Silbers gegen den electrischen Strom. | Elster u. Geitel: Lichtelektrische Versuche. | Des Coudres: Electromotorische Kräfte zwischen verschieden gekrümmten Quecksilberelectroden in einer Quecksilbersalzlösung. | Milthaler: Ueber die Verwendung der Manganin zu Wiederstandsrollen. | Toepler: Beitrag zur Kenntniss der electrischen Oscillationen von sehr kurzem Schwingungsdauer. | Klemencic: Zur Bestimmung der Selbstinductions-Coefficienten einer Drahtrolle.

— — *1892, Nr. 7.* Walter: Genaue Werthe der Brechungsexponenten des Wassers. | Krone: Ueber Farbenphotogramme von Spectren. | Neumann u. Streintz: Das Verhalten des Wasserstoffes zu Blei und anderen Metallen. | Toepler: Ueber die Erregung u. Beobachtung sehr rascher electrischer Schwingungen. | Adler: Ueber die Capacität von Condensatoren. | Ellinger: Der Brechungsindex electrischer Strahlen in Wasser. | Vogel: Ueber die neue Methode der vervielfältigenden Photographie in natürlichen Farben.

— — *1892, Nr. 8.* Rubens u. Snow: Ueber die Brechung der Strahlen von grosser Wellenlänge iu Steinsalz, Sylvin und Fluorit. | Lenard: Ueber die Electricität der Wasserfälle. | Lenard: Notiz ueber ein Phosphoroskop mit Funkenlicht. | Toepler: Ueber die Erregung und Beobachtung sehr rascher electrischer Schwingungen (Fortsetzung). | Winkelmann: Ueber die Verwendung und Wirkungsweise der Telephons bei electrischen Nullmethoden.

**Zeitschrift für anorganische Chemie,** *Bd. 2, 1892* (Fortsættelse). C. Meincke, Jodcyan und nnterschwefligsaures Natron. | — —: Die qvalitative Prüfung des Jodes auf Cyan. | — —: Quantitative Bestimmung des Cyans im Jode. | L. Marchlewski u. J. Sachs: Studien über Roussins Salz. | A. Cossa: Eine neue Reihe von basischen Platinverbindungen. | W. Spring u. M. Lucion: Ueber die Entwässerung des Kupferoxydhydrates und einiger seiner basischen Verbindungen bei Gegenwart von Wasser. | H. Remmler: Untersuchung über Kobalt. | G. Krüss und F. W. Schmidt: Atomgewichtsbestimmungen von Nickel. | H. L. Wells u. H. L. Wheeler: Ueber Pentahalogenverbindungen der Alkalimetalle. | S. M. Jergensen: Zur Konstitution der Kobalt-, Chrom- und Rhodiumbasen IV. | H. L. Wells u. H. L. Wheeler: Doppel-Halogenverbindungen des Silbers und der Alkalimetalle. | — — Cäsium- u. Rubidium-Chloroaurate u. Bromoaurate. | G. Lunge: Ueber die Formel des Chlorkalks. | C. Friedheim: Beiträge zur Kenntniss der complexen Säuren V. | H. L. Wells: Ueber die Cäsium-Mercuri-Halogenide. | S. L.

Penfield: Krystallographie der Cäsium-Mercurihalogenide. | K. Seubert u. M. Elten: Ueber Thallosulfit.

**Bulletin de la société chimique,** (*3*), *T. 7—8.* (Fortsættelse). A. Brochet: Action du chlore sur les alcools de la série grasse. Alcool isobutylique. | Lachaud et Lepierre: Procédé d'oxydation et de sulfonation des substances organiques par le bisulfate d'ammonium. | L. Vignon: Le poids specifique de la soie. | — — Étude thermochimique de certains corps organiques à fonctions mixtes.

**Elektrotechnische Zeitschrift,** *1892, H. 26.* Zehme: Die Dampfmaschinen der Centralstationen für elektrische Beleuchtung (Forts.). | Corsepius: Gerechte Preisvertheilung in Elektricitätswerken. | Elihu Thomson: Weitere Experimente mit Kondensatorfunken und Luftstrom.*

— — *1892, H. 27.* Uppenborn: Das Elektricitätswerk der Stadt Köln.* | Zehme: Die Dampfmaschinen der Centralstationen für elektrische Beleuchtung (Schluss). | Steinmetz: Der magnetische Kreislauf.* | Christiani: Das Princip der Symmetrie im Fernsprech-Schleifenbetrieb. | Wilkens: Neuerung in der Sicherung elektrischer Leitungen.*

— — *1892, H. 28.* Heim: Glühlampen als Vorschaltwiderstand für Bogenlampen. | Müller: Ueber die Einrichtung von Akkumulatoren-Unterstationen bei elektrischen Beleuchtungscentralen.* | Uppenborn: Die Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt a. M.*

— — *1892, H. 29.* Uppenborn: Die Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt a. M. (Schluss).* | Behn-Eschenburg: Beobachtung und Aufhebung von Telephonstörungen bei Betrieb der Drehstromanlage Killwangen-Zürich. | Hopkinson und Wilson: Ueber Dynamomaschinen.* | Ewing: Magnetische Schirmwirkung, Wirbelströme und Hysteresis in den Eisenkernen der Transformatoren.*

— — *1892, H. 30.* Behn-Eschenburg: Untersuchungen über die elektrischen Eigenschaften eines Guttaperchakabels. | Müllendorff: Einige allgemeine Sätze über Stromverzweigungen. | Bauer: Fernsprechcentralen für besondere Zwecke.*

— — *1892, H. 31.* Behn-Eschenburg: Untersuchungen über die elektrischen Eigenschaften eines Guttaperchakabels (Schluss). | West: Ueber Neuerungen an den Hughes'schen Telegraphenapparat.* | Steinmetz: Starkstrom- und Schwachstrom. | Corsepius: Der magnetische Kreislauf. | Elihu Thomson: Dynamische Induktion bei hoher Spannung und Frequens.*

— — *1892, H. 17.* Feldmann: Ueber Bleisicherungen.* | Lietke: Ueber die Berechnung des Ausgleiches bei Leitungsnetzen elektrischer Centralanlagen.* | Korthals: Die Wirkung von Wechselströmen auf den menschlichen Körper.* | Herholz: Ueber Erdleitungen an Blitzableitern.* | Fein: Neue elektrische Apparate für Unterrichts- und Laboratorienzwecke.* | Trotter: Bemerkungen über den elektrischen Lichtbogen.* | Gladstone und Hibbert: Ueber die Ursachen der Veränderungen der E. M. K. in Sekundärelementen.*

— — *1892, H. 33.* Corsepius: Der Energieverlust durch Hysteresis im Anker von Dynamomaschinen. | Imhoff: Die Bedeutung des Schmiede-

eisens für den Bau von Dynamomaschinen.* | Burstyn: Vergleichende Versuche mit Mangin- und Schuckert-Projektoren. | Danielson: Wattmeterablesungen.*

— — *1892, H. 34.* Schulz: Vortheile und Nachtheile der zweipoligen Maschinen gegenüber den vier- und mehrpoligen.* | Imhoff: Zur Dimensionirung von Transformatoren.* | Kolben: Praktische Gesichtspunkte für die Konstruktion von Motoren für Strassenbahnbetrieb.* | Heubach: Arbeitsverbrauch und Phasenverschiebung im Wechselstromlichtbogen.* | Ueber Erdleitungen an Blitzableitern.

— — *1892, H. 35.* Kolben: Praktische Gesichtspunkte für die Konstruktion von Motoren für Strassenbahnbetrieb (Schluss).* | Schulz: Ueber Maschinen für konstante Stromstärke.* | Vogelsang: Bestimmung der Phasenverschiebungen bei Transformatoren.* | Saal: Anruf für Fernsprechstellen auf Eisenbahnstrecken. | Lang: Das Ohm'sche Gesetz als Grundgesetz der Elektromagnetismus.

**Dingler's Polyt. Journal**, *Bd. 284, H. 11; 10. Juni 1892.* Wallas's Schaltung zu selbstthätiger Abgabe des Schlusszeichens für Stadttelephonnetze mit Schleifenleitungen. | Central-, Dampfniederdruck- und Warmwasserheizungsanlagen. Körting's Centralheizung.* | Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen auf der Frankfurter-Ausstellung.* | Mix und Genest's Neuerungen in der Haustelegraphi.* | Bemerkungen zur Abhandlung: »Zur Bildung des Erdwachses.« | Anwendungen des Aluminiums; Einfluss der mechanischen Bearbeitung auf seine Angreifbarkeit durch chemische Agentien. | Gerbstoffabsorption der Haut, v. Schröder u. Pässler. | Untersuchung von Nahrungsmitteln etc.; Optische Analyse von Butterfett; Beschaffenheit des amerikanischen Schweinefettes und dessen Prüfung. | Drathglas v. Fr. Siemens. | Holmes's Neuerungen an Kohlenstiften für elektrische Zwecke. Riders Bogenlampe mit mehreren Kohlen.

— — *Bd. 284, H. 12; 17. Juni 1892.* Die elektr. Eisenbahneinrichtungen auf der Frankfurter Ausstellung (Forts.).* | Ueber das Waschen, Bleichen u. s. w. von Gespinnstfasern (Forts.).* | Die Gerbstoffabsorption der Haut, v. Schröder und Pässler. | Aichung von Messwerkzeugen zur Bestimmung der Dichte von Mineralölen. | Löthen des Aluminiums. | Ueber Nickelstahl.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

1. BIND. **1892.** 12. HEFTE


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* K. Prytz: Regulering af Varmegrader (med 1 Træsnit), S. 353.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Magnetisk Inerti, S. 358. Nogle nikkelholdige Mineralier, S. 360. Fremstilling af Acetylen, S. 361. Perjodæthylen, dets Fremstilling og Egenskaber, S. 362. Analyse af Blyglands og Blysulphat, S. 364. Qvantitativ Adskillelse af Sølv og Bly, S. 365. Paaviisning af Cocosoliens og Palmeoliens Reenhed, S. 365. — Technik. Nogle techniske Anvendelser af Elektriciteten, S. 367. Den chemiske Proces ved Sulphitmethoden, S. 368. — Mindre Meddelelser. S. 372 (Affaldet fra Byer.)

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 373.

*Alphabetisk Indholdsfortegnelse*, S. 375.

*Rettelser*, S. 382.


## Regulering af Varmegrader.


**Af K. Prytz.**

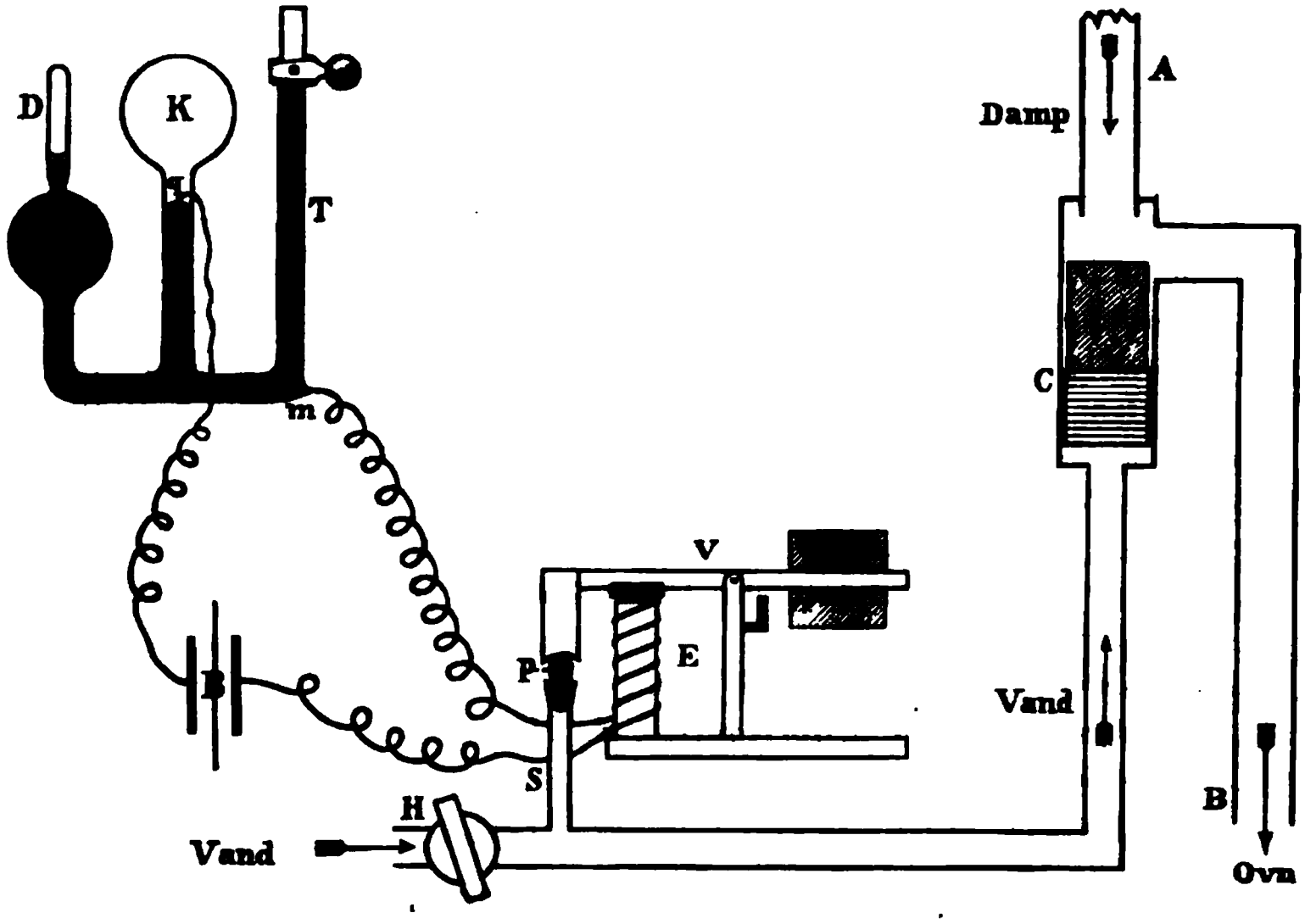


Efter Oversigt over Vidensk. Selskabs Forhdl. 1892, S. 142.


Af Hensyn til Arten af de experimentale Arbeider, som beskjæftige mig, har jeg i Vinteren 1891—92 søgt at tilveiebringe en Selvpasning for Varmegraden i mit Arbeidsrum paa den polytechniske Læreanstalt. Den første Tilskyndelse til min Syslen med Opgaven fik jeg fra Professor *Christiansen*, som tillige gjorde mig opmærksom paa Muligheden af at benytte Vandtrykket i Kjøbenhavns Vandledninger som Drivkraft; han tilbød endvidere at afholde Udgifterne til Forsøgene af en Sum, han havde til Raadighed fra Carlsbergfondet til en Undersøgelse over Luftarter, som vilde fremmes betydeligt ved at udføres i

et Rum med constant Stuetemperatur, en Undersøgelse, hvori jeg har taget nogen Deel. Da tilmed Opvarmningsforholdene i Localet vare temmelig uberegnelige, var jeg saaledes stærkt opfordret til at tilstræbe den meget betydelige Fordeel, som opnaaes ved at have en constant Temperatur i et physisk Laboratorium.

Localet har en Gulvflade af 4,5 × 8,4 M. og en Loftshøide af 4,4 M. Det opvarmes ved en Dampovn, der er et Led i det Centralopvarmningssystem, hvorved hele Bygningen




opvarmes. Det uberegnelige i Localets Opvarmning har ligget deels i, at Ovnen ikke altid var uafhængig af andre Ovne i Bygningen, deels i, at der gaaer Rør for Spildedamp fra andre Localer gjennem Rummet, og endelig i, at Rummet paa tre Sider er omgivet af Corridor og Trapperum, hvilke undertiden ere kolde, undertiden ere opvarmede.

Det Apparat, jeg har construeret til Opnaaelse af constant Stuetemperatur, bestaaer af 3 Hoveddele, der ere fremstillede i hosstaaende Figur. *T* er et Thermometer, der slutter en elektrisk Contact, naar den Temperatur, der skal afpasses, er naaet; *AB* er Damprøret til Ovnen; det er sat i Forbindelse med en

Cylinder *C* med Stempel, hvorpaa Vandtrykket virker. Det for mit Apparat eiendommelige er Mellemleddet *V* mellem *T* og *C*, som jeg kalder Trykafledereren. Fra et Vandrør er der ført en Rørledning forbi *V* til *C*. Paa Ledningen er der anbragt et Siderør *S*, der foroven udvider sig conisk; heri er der indslebet en Prop *p*. Paa Vandrøret er der anbragt en Hane *H*, der er aaben, men kun giver Vandet en snever Gjennemgang. En Elektromagnet *E* virker paa et paa en Vægtstang anbragt Anker; faaer *E* Strøm, trykkes Proppen *p* ned, saa at Vandet indelukkes under Stemplet i *C*, som derfor drives opad; afbrydes Strømmen i *E*, fører en Modvægt eller en Fjeder Vægtstangen tilbage; Vandtrykket løfter Proppen, hvorefter Vandet strømmer saa livligt ud, at der kun bliver et ringe Tryk tilbage paa Stemplet. Er der nu anbragt en passende Modkraft paa Stemplet, vil dette bevæge sig tilbage.

Indskydes i Kredsløbet for et galvanisk Batteri *B* (jeg har benyttet to Bunsens Elementer) Thermometret *T* og Elektromagneten *E*, vil Følgen blive, at Stemplet i *C* skydes opad, naar Temperaturen naaer eller overskrider den normale, medens det gaaer nedad, naar Temperaturen synker under den normale. Det er den saaledes tilveiebragte Stempelbevægelse, jeg benytter til at afpasse Damptilledningen.

Som Thermometer havde jeg først tænkt at bruge et Bourdonsk Rør med vædskefortættet Methylchlorid eller Ammoniak, og det var min Tanke at lade dets Bevægelse virke umiddelbart ind paa Proppen *p* i Trykafledereren, saa at Mellemkomsten af den elektriske Strøm blev undgaaet. Dette opgav jeg dog især af Hensyn til det ønskelige i at have Thermometret transportabelt, saa at det kunde stilles i den Deel af Localet, hvor man særlig ønskede Temperaturen holdt constant. Jeg blev gjort opmærksom paa et af Professor *Jul. Thomsen* construeret Ætherdampthermometer. Det bestaaer af et paa en Vægtstang anbragt U-Rør, der indeholder Qviksølv og i den ene Green Æther og Ætherdamp, i den anden Luft. Røret er lukket ved begge Ender. Paa Grund af den stærke Variation med Temperaturen i Trykket af mættet Ætherdamp allerede ved Stuetemperatur vil Qviksølvets Tyngdepunct flytte sig i Røret meget betydeligt selv ved en ringe Temperaturforandring; det kan derved opnaaes, at Vægtstangen vipper enten til den ene eller til den anden Side, naar Temperaturen kommer over

eller under den, hvorved Vægtstangen er vandret. Et saadant Thermometer vil kunne være meget nyttigt som Regulatorthermometer, deels paa Grund af dets Følsomhed, deels fordi det let kan indstilles paa forskjellige Temperaturer ved et forskydeligt Lod.

Jeg har dog hidtil benyttet den i *T* viste Form for Ætherdampthermometret. I Glasrøret *D*, der er tyndvægget for hurtigt at antage Luftens Temperatur, er der indført lidt Æther over Qviksølv. I Kuglen *K* er der indført Brint; denne Luftart er valgt for at undgaae Iltning af Qviksølvet ved Gnister, der dannes ved Strømmens Afbrydning. Det øvrige Rum er fyldt med Qviksølv. Røret *D* er indsnevret forneden for at formindske Varmeudvexlingen med Qviksølvet i Kuglen nedenunder. Ved *m* og *q* er der indsmeltet Platintraade. Qviksølvmængden afpasses saaledes, at dets Overflade ved *q* slutter Contact ved den Temperatur, der ønskes tilveiebragt. Denne Temperatur kan varieres noget ved at stille Thermometret skraat til den ene eller den anden Side.

Stempelbevægelsen i Cylindren *C* har jeg brugt paa to forskjellige Maader til Lukning og Aabning for Dampstrømmen. Den første og i visse Henseender simpleste Maade er viist i Figuren. Efter den er den øverste Deel af Cylindrens Rum indskudt i Dampledningen, saaledes at Tilledningsrøret udmunder over Stemplet, medens Ledningen fortsættes gjennem et Siderør paa Cylindren. Naar Contacten ved *q* sluttes, trykkes Proppen *p* nedad, og Vandtrykket driver Stemplet opad, hvorved Damptilledningen afspærres. Afbrydes Contacten ved *q*, aftager Vandtrykket, og Damptrykket vil da drive Stemplet nedad, hvorved Dampen faaer Adgang til Ovnen.

Jeg har paa denne Maade opnaaet ret tilfredsstillende Resultater; Grændserne, mellem hvilke Temperaturen svingede under normale Forhold, afveg høist $\frac{1}{2}°$ fra hinanden. Nogen finere Afpasning kan næppe naaes paa den Maade; af den Varme, som sendes ind i Ovnen med Dampen, vil kun en Deel strax udbrede sig i Rummet; en ikke uvæsenlig Deel tjener til selve Ovnens Ophedning og tilbageholdes saaledes i dennes Masse. Naar der nu, efterat den normale Temperatur er naaet, bliver spærret for Dampen, vedbliver Ovnen i nogen Tid at afgive en betydelig Varmemængde, saa at Temperaturen stiger kjendeligt over den normale. Hertil kommer, at Reguleringen

intet Middel har til at modvirke en af Afspærringen i Cylindren $C$ uafhængig Varmetilførsel, f. Ex. ved Tilførsel til Ovnen af Damp ad andre Veie end $AB$ eller ved Tænding af Gasblus i Localet.

Hvis man indretter sig paa at sætte et Middel i Virksomhed til Afkjøling af Localet samtidig med Afspærringen af Varmetilførslen, vil man paa een Gang sikre sig mod vilkaarlige Temperaturstigninger og tillige opnaae en betydelig finere Afpasning af Temperaturen, idet Afkjølingen kan bringes til næsten fuldstændigt at opveie Virkningen af den i Ovnens Masse opsamlede Varmemængde. Den simpleste Maade at frembringe en Afkjøling paa vil være at aabne en Ventil for kold Luft.

For at faae en saadan Ventil styret i Overeensstemmelse med Dampafspærringen, tog jeg Cylindren $C$ med Stemplet ud af sin Forbindelse med Damprøret og indrettede det saaledes, at Stemplet under sin Stigen hæver en Vægt eller spænder en Fjeder. Herved vil Stemplet ligesom før gaae op og ned efter Temperaturen; det forsynes med en Stempelstang, der deels er i Indgriben med en Hane paa Damprøret, deels gjennem en Snor med et Spjæld paa Koldluftsventilen, saaledes at det sidste aabnes, naar den første lukkes og omvendt. Da det let kan blive adskillige Kilograms Kraft, man faaer til Raadighed i Stempeltrykket, kan man uden Vanskelighed faae begge Arbeider udført. I den sidste Deel af Vinteren fik jeg dette System indført til Varmereguleringen og kom til et meget tilfredsstillende Resultat, idet jeg, naar Apparatet blev sat i Virksomhed, kun meget sjeldent fandt Temperaturen af et paa Siden af et Skab hængende, i $\frac{1}{5}°$ deelt Thermometer svingende udenfor Grændser af $\frac{1}{10}°$.

Den 25. Marts iagttog jeg følgende Temperaturer:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fra $11^h\,15^m$ | til $11^h33^m$ | Temp. | $= 18°,2$ C. | 4 | Observationer |
| | $11^h47^m$ | — | $= 18°,3$ | 1 | — |
| Fra $12^h\ 0^m$ | til $12^h42^m$ | — | $= 18°,4$ | 6 | — |

I Tidsrummet $11^h\,15^m$ til $12^h\,20^m$ traadte Regulatoren 7 Gange i Virksomhed. Temperaturstigningen i Tidsrummet $12^h\,0^m$ til $12^h\,42^m$ skyldtes et i nogen Afstand fra Thermometret tændt Gasblus, hvis Straalevarme ikke virkede paa det fjernere anbragte Regulatorthermometer.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fra $1^h\ 2^m$ | til $2^h\ 5^m$ | Temp. | = 18°,2 C. | 7 | Observationer |
| | $2^h\,22^m$ | — | = 18°,4 | 1 | — |
| Fra $2^h\,27^m$ | til $2^h\,43^m$ | — | = 18°,2 | 3 | — |

I sin sidste Skikkelse har Apparatet det Fortrin, at det kan tjene til Afpasning af Varmegraden ogsaa paa Tider, hvor Varmeapparatet ikke er i Virksomhed, naar man kun kan bruge en Temperatur, der er lidt høiere end den ydre Lufts; et saadant lille Overskud over den ydre Temperatur vil altid kunne opnaaes ved Tænding af nogle Gasblus i Localet, og dettes Temperatur kan da reguleres alene ved Ventilen for kold Luft. Endvidere er Apparatet i denne Skikkelse anvendeligt saa at sige overfor ethvert Opvarmningsmiddel. Ligeledes er det anvendeligt til Regulering af et Vædske- eller Luftbads Temperatur og til Regulering af andre Slags Virksomheder, som Vand- eller Luftstrømme samt elektriske Strømme, idet den forholdsviis store Kraft, der sættes i Virksomhed ved Vandets Afspærring ved Proppen $p$, vil kunne bruges til at udføre meget forskjelligartede Arbeider.

---

**Magnetisk Inerti.** Det er en bekjendt Sag, at Magnetismen i et Stykke Jern, der omkredses af hurtigt svingende Vexelstrømme, ikke følger med disse Strømme, idet Svingningerne i Jernets Magnetisme baade ere forsinkede i Forhold til Strømmens Svingninger og tillige have desto mindre Amplitude, jo høiere Strømmens Svingningstal er. Følgen heraf er f. Ex., at en almindelig Dynamo ikke duer som Vexelstrømmotor, uagtet Ankerets Omløbsretning er uafhængig af den drivende Strøms Retning; Magnetismen i Dynamoens Magneter vil nemlig ikke kunne følge Vexelstrømmens hurtige Svingninger. Forholdet bliver et lignende, som naar en større Masse faaer en Række hurtige Stød, der ere lige stærke, men skifteviis komme fra to modsatte Sider; Massen vil da kun komme til at udføre ganske smaa Svingninger om en Ligevægtsstilling. Grunden til denne eiendommelige Træghed hos Jernet kan deels søges i de Inductionsstrømme, som den magnetiserende Vexelstrøm fremkalder i Jernets Masse, og som altid ville modvirke denne Strøms magnetiserende Kraft, deels i en egenlig magnetisk Inerti hos Jernet, der skulde vise sig derved, at hver enkelt Smaadeel af Jernet bruger en kjendelig

Tid, inden den naaer at antage den Magnetisering, der svarer til Størrelsen af den magnetiserende Kraft, som i Øieblikket virker paa Smaadelen. Nyere Forsøg have imidlertid viist, at en saadan magnetisk Inerti enten ikke existerer eller i hvert Fald er saa ringe, at den ikke mærkes under almindeligt forekommende Forhold. Dr. *J.* og *B. Hopkinson* have (Elektrotechn. Zeitschr. H. 48, S. 642, 1892) undersøgt Spørgsmaalet paa følgende Maade: En Ring med 9 Cm. Diameter og 1,04 Qcm. Tversnit blev dannet af lakeret, 0,25 Mm. tyk Jerntraad, medens en anden lignende Ring med 1,08 Qcm. Tversnit vikledes af ligesaa tynd Staaltraad. Magnetiseringsspiralen havde 200 Vindinger og desuden en Omvikling af fiin Traad, der ved nogle af Forsøgene blev brugt som Inductionsspiral og sat i Forbindelse med et ballistisk Galvanometer.

Forsøgene indrettedes nu saaledes, at der dannedes et eneste elektrisk Kredsløb af en Vexelstrømkilde (Vexelstrømmaskine eller Transformator), Magnetiseringsspiralen og en større, inductionsfri Modstand. Et Qvadrantelektrometer kunde sættes i Forbindelse med to Puncter af dette Kredsløb og derved maale Spændingsforskjellen mellem disse Puncter; men da denne Forskjel jo uophørligt varierede, skete Forbindelsen med det ene Punct ved Hjælp af en isoleret Kobberring, der var fæstet paa Vexelstrømmaskinens Axe, og som kun et Øieblik under hvert Omløb sluttede Ledningen til Elektrometret ved Hjælp af en lille Staalbørste. Elektrometret angav da, hvor stor de to Puncters Spændingsforskjel var netop i det Øieblik, da Børsten sluttede Ledningen. Ved at stille Børsten paa forskjellige Steder af Ringens Omkreds kunde man maale Spændingsforskjellen til forskjellige Tidspuncter af Svingningsperioden og saaledes faae dannet en Curve, der viste, hvorledes denne Spændingsforskjel varierede med Tiden. Maalte man paa denne Maade Spændingsforskjellen mellem Endepuncterne af den inductionsfrie Modstand, fik man en Curve, der viste, hvorledes *Strømstyrken* varierede med Tiden under en Svingning; men maaltes Spændingsforskjellen mellem Magnetiseringsspiralens Endepuncter, vilde denne Forskjel, naar der indførtes en lille Rettelse, grundet paa, at Rullen dog ogsaa havde nogen Modstand, være Maal for *Selvinductionen* i Rullen, der atter var proportional med den Hastighed. hvormed Jernringens Magnetisme i hvert givet Øieblik forandrede sig. Hvis nu Jernets

lagnetisme til hvert Tidspunct af Svingningen var bestemt ed den øieblikkelige Strømstyrke, skulde de to Curver staae et saadant Forhold til hinanden, at Selvinductionen havde ine største Værdier netop til de Tidspuncter, da Strømstyrken arierede hurtigst. Dette viste sig at være Tilfældet, hvad nten Strømmen gjorde omkring 125 fuldstændige Svingninger i ecundet, eller den svingede langsomt, i hvilket sidste Tilfælde t ballistisk Galvanometer, forbundet med Ringens fine Induc-ionsspiral, blev benyttet. Vare Jerntraadene derimod ikke akerede, viste der sig en kjendelig Forskjel paa Magnetise-ingens Forløb ved hurtige og ved langsomme Svingninger; ed de første vare Svingningerne i Jernets Magnetisme $\frac{1}{4}$ af n fuldstændig Periode bag efter den magnetiserende Strøms Svingninger, og desuden var Maximum for de ulakerede Traades lagnetisme ikke meget over Halvdelen af Maximum for de akerede Traades.

*Trowbridge* (Beiblätter, 1892, S. 689) har undersøgt elek-riske Svingningers Forhold i Traade af forskjellige Metaller g fundet, at Svingningerne i Jerntraade dæmpes meget stærkt. Der benyttedes 2 parallele, 510 Cm. lange Traade, hvis ind-yrdes Afstand var 30 Cm. Gjennem denne Kreds, i hvilken ler var en Afbrydelse til Dannelsen af en Gnist, lededes Ud-adningen fra en Leydnerflaske. Et roterende Speil kastede Gnistens Billede hen paa en photographisk Plade, hvor Gnisten afbildedes som et Antal parallele Linier, der viste, hvor mange Svingninger Gnisten havde udført. Vare Traadene af Kobber g 0,087 Cm. tykke, udførte Gnisten 9 eller $9\frac{1}{2}$ Svingninger; nen benyttedes blede Jerntraade af samme Tykkelse, viste Gnistphotographiet kun 1, høist 2 Svingninger. Heraf sluttedes, at selv saa hurtigt svingende Strømme — Svingningstiden var kun 2 Milliontedele Secund — kunne magnetisere Jern.

K. S. K.

**Nogle nikkelholdige Mineralier.** I Sudburg Districtet, Provindsen Ontario i Canada er der fundet nogle nye Nikkel-malme, der beskrives af *H. Emmens*.

1) *Folgerit* findes i Worthington Gruben ved Algoma-Grenen af Canadian Pacific-Jernbanen og ledsager Pyrrhotit og Chalcopyrit, indleiret i Grønsteen. Folgerit har Metalglands, er i sammenhængende Masse lyst bronceguult, i kornet Tilstand næsten tinhvidt, Haardheden er 3,5, Stregen graasort. Vægt-

fylden 4,73; det forekommer djærvt; Krystaller iagttoges ikke. Mineralet har uregelmæssigt Brud, er meget sprødt, giver ved Ophedning i lukket Rør intet Sublimat, opløses i Salpetersyre under Udskillelse af Svovl til en grøn Opløsning og er i smaa Korn magnetisk, hvilket ikke er Tilfældet, naar det er i større Stykker eller i Pulverform. Sammensætningen svarer til $NiFeS_2$ med 29,78—35,20 Proc. Nikkel (beregnet 32,87), og ligger saaledes mellem Millerit (NiS) og Pentlandit ($NiFe_2S_3$).

2) *Blueit* findes i forskjellige Gruber, har metallisk, noget silkeagtig Glands, bleg olivengraa, bronceagtig Farve, sort Streg og uregelmæssigt Brud; Vægtfylden er 4,2, Haardheden 3—3,5. Krystaller fandtes ikke. Blueit er sprødt, opløses i Salpetersyre til en guul Opløsning uden Udskillelse af Svovl, og er ikke magnetisk. Det indeholder 3,5 Proc. Nikkel, 38,8 Proc. Jern, 52,3 Proc. Svovl og 5,4 Proc. uopløselige Stoffer. Sammensætningen beregnes til $F_{12}NiS_{26}$ eller $(FeNi)S_2$; det synes at være en nikkelførende Varietet af Pyrit eller Markasit.

3) *Whartonit* findes i Shepherd Gruben, 7 Miil nordost for Sudburg; det har en bronceguul Farve, Metalglands, sort Streg og uregelmæssigt Brud, og findes i cellulær Form; Huulrummene ere beklædte med smaa cubiske Krystaller. Vf. er 3,73, Haardheden 4. Med Salpetersyre giver det en grønlig-guul Opløsning under Udskillelse af Svovl; Mineralet er en Blanding af et Nikkeljerndisulphid og Magnetit. Det indeholder 5,4 Proc. Nikkel. (*Chem. Zeit. Rep.*, 1892, S. 311 efter *Journ. Amer. Chem. soc.* 1892, Bd. 14, S. 205.)

O. T. C.

**Fremstilling af Acetylen.** *L. Maquenne* angiver en Fremstilling af Acetylen, der er meget simpel og som beroer paa Sønderdeling af det af ham tidligere fremstillede Kulstofbarium med Vand. De alkaliske Jordartmetallers Kulstofforbindelser faaes, idet man reducerer deres Ilter eller Carbonater ved Magnium i Nærværelse af Kul, hvorved det frigjorte Metal strax forener sig med Kulstof til et Carbid af Formlen $MC_2$. *Kulstofbarium* fremstilles, idet man omhyggeligt blander 26 Gr. fældet Bariumcarbonat med 10,5 Gr. pulveriseret Magnium og 4 Gr. Retortkul, der iforveien ere ophedede i en Platindigel. Blandingen bringes i en Jernflaske, der rummer c. 700 Ccm., og som er forbundet med et 30 Cm. langt og 2 Cm. vidt Jernrør, og ophedes i en *Perrot*'s Ovn til lys Rød-

glødhede. Efter c. 4 Minutters Forløb indtræder en heftig Reaction, hvorpaa man strax lukker Røret og hurtigst muligt afkjøler Apparatet ved Paaheldning af Vand. Flaskens Indhold bestaaer nu af en Blanding af Magnesia med 38 Proc. Kulstofbarium, et ringe Overskud af Kul og et Spor af Cyanid, der er opstaaet paa Bekostning af atmosphærisk Qvælstof. Reactionen foregaaer efter Ligningen $BaCO_3 + 3Mg + C = BaC_2 + 3MgO$.

Det saaledes fremstillede Kulstofbarium danner en porøs, let, fuldstændigt amorph Masse, der har en graa Farve og let lader sig rive til Pulver; det holder sig uforandret i tør Luft og angribes ved almindelig Temperatur hverken af Chlor eller af Chlorbrinte. Ved mørk Rødglødhede forbrænder det under livlig Lysudvikling i Luften, i Svovldamp, i Chlor og i Chlorbrinte. Af Vand, Alkoholer og i Almindelighed af alle hydroxylholdige Forbindelser sønderdeles det ved sædvanlig Temperatur under Udvikling af Acetylen.

Til Fremstilling af *Acetylen* sønderdeler man det raa Kulstofbarium i en meget lille Flaske med koldt Vand, hvilket man, for at undgaae for stærk Ophedning, tilsætter draabeviis fra en Tildrypningstragt, hvorved der indtræder en regelmæssig Acetylenudvikling. 100 Gram raat Kulstofbarium giver 5200—5400 Ccm. Gas, der indeholder 97—98 Proc. Acetylen og 2—3 Proc. Brint uden Indblanding af nogen anden Kulbrinte. Udbyttet er altsaa $\frac{2}{3}$ af det theoretiske, beregnet efter Mængden af det anvendte Magnium.

Carbonaterne af Strontium og Calcium omdannes paa lignende Maade til Carbider, men Reductionen er her stedse ufuldstændig og Acetylenmængden derfor ringere. *(Compt. rend.* 1892, Bd. 115, S. 558). O. T. C.

**Perjodæthylen, dets Fremstilling og Egenskaber.** Kulstoftetrajodid spaltes, naar det i Vacuum udsættes for Sollysets Indvirkning i Perjodæthylen, $C_2J_4$ og frit Jod. I spredt Dagslys foregaaer Spaltningen meget langsommere. En Temperatur af 120° giver samme Resultat. Bringer man en Opløsning af Kulstoftetrajodid i Berøring med Metaller, affarves den ved almindelig Temperatur, og der dannes Perjodæthylen. For at fremstille større Mængder af denne Forbindelse kan man reducere Tetrajodidet ved Hjælp af pulverformigt Sølv. Man bringer rent Kulstoftetrajodid, opløst i den tilstrækkelige

Mængde Kulstoftetrachlorid eller i Svovlkulstof, i en fuldstændigt tør Retort, afkjøler i rindende Vand og tilsætter i smaa Portioner den Mængde Sølvpulver, der fordres til at berøve Tetrajodidet Halvdelen af dets Jod. Derpaa lukkes Retorten og man lader Reactionen foregaae i Kulden, indtil Vædsken kun har en blegguul Farve. Ved c. 50° frembringer et Overskud af Sølv en fuldstændig Reduction under Udskillelse af Kul. Naar Reactionen er tilendebragt i Kulden, frahelder man Vædsken, udtrækker det tilbageblevne Jodsølv med en ny Mængde Kulstoftetrachlorid, filtrerer Vædskerne og destillerer ufuldstændigt i Vandbad. Ved Afkjøling afsætter Opløsningen gule, meget glimrende Naale, der kunne renses enten ved Omkrystallisation af Kulstoftetrachlorid eller ved Sublimation i Vacuum.

Perjodæthylen danner smukke, bleggule Krystaller af Vf. 4,38, smelter ved 185°, og forflygtiges over denne Temperatur uden Sønderdeling. Ved langsom Fordampning i Vacuum ved 100—120° faaer man i Løbet af nogle Dage smukke, gjennemskinnende Krystaller, af hvilke nogle vise sig som hexagonale Tavler. Ved c. 200° begynder en Dissociation, idet der frigjøres Jod og udskilles Kul. Forbindelsen er letopløselig i Svovlkulstof og opløses ligeledes i Kulstoftetrachlorid og i Æther, hvoraf den ved Afkjøling udskilles vel krystalliseret. I kold absolut Alkohol er den kun i ringe Grad opløselig, men kogende Alkohol opløser den, og af denne Opløsning udskilles den atter som smaa glindsende Prismer.

Brint er uden Indvirkning paa Perjodæthylen; opvarmes dette til henimod 200° i Brint, forflygtiges det uden at give Jodbrinte. Chlor og Brom angribe det ikke ved almindelig Temperatur; ved høiere Temperatur absorberes de uden at der frigjøres Jod, hvorved der dannes Bromo- og Chlorojodider. Ophedet i Ilt smelter det først uden Sønderdeling, derpaa dissocieres det, og Kulstoffet brænder. Ophedet med Svovl giver det tilsidst Svovlkulstof. Iltningsmidler, f. Ex. Kaliumpermanganat, Chromsyre eller Salpetersyre angriber det ikke ved Kogning; ved Opvarmning med rygende Salpetersyre i tilsmeltede Rør destrueres det først ved 180°; Svovlsyre virker først ved 250°. Kaliopløsning virker ikke kjendeligt; derimod giver smeltende Kalihydrat Jodoform, Jodkalium og kulsuurt Kali. (*Bull. soc. chim.*, Bd. 7, S. 746 efter *Compt. rend.*, Bd. 115, S. 152.) O. T. C.

**Analyse af Blyglands og Blysulphat.** Blyglands sønderdeles ifølge *R. Benedikt* let og fuldstændigt ved Ophedning med Jodbrintesyre; det pulveriserede Mineral overheldes i en halvkugleformig Porcellænsskaal med noget Vand, hvorefter der tilsættes nogle Cubikcentimetre Jodbrintesyre af Vf. 1,7. Undlader man Befugtningen med Vand, indtræder der ved Behandlingen med Jodbrinte en heftig Opbrusning. Skaalen dækkes med et Uhrglas og opvarmes paa Vandbad; efter faa Minutters Forløb er al Blyglands omdannet til Blyjodid; derpaa fjernes Uhrglasset efter Afskylning, og det hele inddampes til Tørhed. Resten overheldes efter Afkjøling med fortyndet Salpetersyre (1:4—1:10), Skaalen tildækkes og man opvarmer paa Vandbad; herved sønderdeles Jodbly under Udskillelse af Jod. Efterat denne Sønderdeling er tilendebragt, fjernes Uhrglasset, man inddamper til Tørhed, befugter Resten med fortyndet Salpetersyre, filtrerer, udvasker og har da alt Bly i Opløsning som Nitrat; af denne Opløsning fældes det paa sædvanlig Maade som Sulphat med Svovlsyre. Ved særlig nøiagtig Analyse kan en gjentagen Behandling med Jodbrintesyre foretages; dog er dette kun i sjeldnere Tilfælde nødvendigt.

Ligesaa let foregaaer Omdannelsen af Blysulphat til Blyjodid, hvilken foregaaer efter Ligningen: $PbSO_4 + 10HJ = PbJ_2 + 4H_2O + H_2S + 4J_2$; man overhelder Substansen i et lille Bægerglas med noget Vand, tilsætter Jodbrintesyre og opvarmer lempeligt. Efter nogle Minutters Forløb er alt opløst; dog udskiller der sig samtidigt ved Indvirkning af det frigjorte Jod paa Svovlbrinten noget Svovl paa Karrets Vægge. Efter Afkjøling skylles Bægerglassets Indhold med koldt Vand ned i en Skaal, hvorefter man inddamper til Tørhed og arbeider som ved Analysen af Blyglands. Skulde der efter Afdampning af Salpetersyren vise sig at være Jod i Resten, overhelder man denne, efterat Salpetersyren er fuldstændigt uddrevet, med nogle Ccm. Alkohol, inddamper paa Vandbad til Tørhed, befugter med Salpetersyre, fortynder og filtrerer. Vil man undgaae Udskillelsen af Jod eller Svovl, overhelder man fra Begyndelsen af Substansen med en i Vand opslemmet ringe Mængde rødt Phosphor, der strax omdanner frigjort Jod til Jodbrinte; ved Iltningen med Salpetersyre omdannes Phosphoret til Phosphorsyre, der ikke faaer Indflydelse paa Bestemmelsen. Methoden giver gode Resultater, og det vil maaskee vise sig,

at Jodbrintesyren ogsaa kan gjøre god Nytte ved Undersøgelsen af andre Sulphider. (*Zeitschr. f. anal. Chemie*, 1892, 563 efter *Chem. Zeit.*, 1892, S. 43). O. T. C.

**Qvantitativ Adskillelse af Sølv og Bly.** Denne Adskillelse kan ifølge *R. Benedikt* og *L. Gans* grundes paa Jodsølvets og Jodblyets forskjellige Forhold overfor Salpetersyre.

Opløsningen, der indeholder begge Metaller i Form af Nitrater, tilsammen c. 0,5 Gr. Metal, fortyndes i en rummelig Glasskaal med koldt Vand til 200—300 Ccm., hvorefter man tilsætter mere end tilstrækkeligt Jodkaliumopløsning til Fældning af Sølvet, men dog en ikke for stor Mængde deraf. Ved Anvendelse af 0,5 Gram Metal er i alle Tilfælde 10 Ccm. af en 10 Proc.-holdig Jodkaliumopløsning tilstrækkeligt. Derpaa tilsættes 10 Ccm. chlorfri Salpetersyre, der iforveien er fortyndet med 10—20 Ccm. Vand, dækker Skaalen med et Uhrglas og opvarmer paa Vandbad, hvorved Bundfaldets gule Farve efterhaanden gaaer over til orangerødt. Naar Vædsken er blevet varm, gaaer Jodblyet i Opløsning, Vædsken bliver mørkebruun og der udvikles Joddampe. Man fjerner nu Uhrglasset, skyller det, tilsætter kogende Vand, og opvarmer saalænge paa Vandbad under Erstatning af det fordampede Vand, indtil Vædsken er farveløs eller lyseguul, og Jodet altsaa er fjernet; Jodsølvet frafiltreres derpaa, samles i et med Glasuld fyldt ved 110° tørret og veiet Rør, udvaskes først med varmt salpetersyreholdigt, senere med faa Ccm. varmt Vand, tørres ved 110° og veies.

Nærværelsen af andre Metaller af samme Gruppe med Undtagelse af Qviksølv virker ikke forstyrrende. Jodiderne af Kobber, Vismuth og Cadmium forholde sig ligesom Jodbly overfor Salpetersyre, hvorimod Qviksølvjodüre bliver til rødt Qviksølvjodid, der ikke angribes videre af Syren. Methoden giver gode Resultater. (*Chem. Zeit.*, 1892, 181 og 219; *Zeitschr. f. anal. Chemie*, 1892, S. 565). O. T. C.

**Paaviisning af Cocosoliens og Palmeoliens Reenhed.** *E. Milliau* angiver en Methode, hvorved disse Oliers Reenhed lader sig godtgjøre. Reen Cocosolie opløser sig ved 30—31° i sit dobbelte Rumfang absolut Alkohol, og Palmeolie er ved samme Temperatur opløselig i sit firdobbelte Rumfang absolut Alkohol. Ved Tilsætning af smaa Mængder Planteolier

eller af dyriske Fedtstoffer blive begge Olier næsten uopløselige i de nævnte Mængder absolut Alkohol, idet Opløseligheden af Blandingen er uafhængig af Mængdeforholdet mellem de i denne indgaaende Fedtstoffer. Denne Forskjel i Opløselighed tillader med Sikkerhed at godtgjøre Reenheden af en foreliggende Palmeolie eller Cocosolie.

Man ryster i et i Ccm. inddeelt Prøveglas 20 Ccm. af Cocosolien i 1 Minut med 40 Ccm. 95 Proc.-holdig Alkohol, hvorved den for fri Fedtsyre og Ureenheder befriede Olie sætter sig tilbunds. Denne foreløbige Behandling, der er absolut nødvendig, kan allerede give visse Antydninger. Alkohol af 95 Proc. optager en vis Mængde neutralt Fedtstof, og Olien opløser selv c. 15—20 Proc. Alkohol. Oliens Opløsningsevne formindskes kjendeligt ved Tilsætning af uopløselige Olier, medens Alkoholens opløsende Evne forøges ved Tilsætning af saadanne Olier, der ere opløselige i 95 Proc.-holdig Alkohol (Ricinusolie, Harpixolier).

Man behandler derpaa 5 Ccm. af den med 95 Proc.-holdig Alkohol vaskede Cocosolie i et i Ccm. inddeelt Prøverør med 10 Ccm. absolut Alkohol, sænker Røret nogle Øieblikke ned i et nøiagtigt til 30—31° opvarmet Vandbad, ryster det heftigt i ½ Minut og sætter det tilbage i Vandbadet. Reen Cocosolie opløses herved fuldstændigt, og Opløsningen bliver fuldstændig klar. Cocosolie, der er blandet med uopløselige Olier, f. Ex. med Jordnødolie, Sesamolie, Bomuldsfrøolie, Maisolie etc., hvilket er den hyppigste Forfalskning, opløses ikke synderligt, men danner en uklar Masse, der hurtigt udskiller sig i Form af fine Draaber. Cocosolie, der indeholder Palmeolie, udskiller sig, naar Tilblandingen naaer 20 Proc.; er der mindre, bliver Blandingen uklar.

Palmeolie prøves paa lignende Maade, idet 5 Ccm. af Olien ved 30—31° behandles med 20 Ccm. absolut Alkohol. 5 Ccm. af en Palmeolie, der indeholder 20 Proc. Cocosolie og derover, opløser sig i 15 Ccm. absolut Alkohol; i dette Forhold opløser den rene Olie sig ikke, og Blandingen forbliver da uklar.

Reenheden af Cocosnødoliekager og Palmekager prøves, idet man extraherer med passende Opløsningsmidler og prøver den vundne Olie som anført. (*Chem. Zeit.*, 1892, Refer. S. 307 efter *Compt. rend.*, 1892, Bd. 115, S. 517). O. T. C.

## Nogle techniske Anvendelser af Elektriciteten.

I et Foredrag af *H. Fontaine* om industrielle Anvendelser af Elektriciteten meddeles blandt andet følgende.

Elektriciteten anvendes til at berøve *Alkohol* dens daarlige Smag, til at »ælde« Brændeviin og til at forbedre Vine. En Fabrik, i Tournons, behandler dagligt 120 Liter Brændeviin, hvorved denne efter 3 Maaneders Lagring faaer samme gode Qvalitet, som ellers kun naaes efter flere Aars Forløb. For Vinenes Vedkommende er man endnu kun kommet til Forsøg; visse Sorter have meget godt af Elektrolysen, andre derimod forbedres ikke. Fontaine har med Opmærksomhed fulgt en Række Forsøg med Bourgogne-Vine og bemærket, at de ordinære Qvaliteter vare mere end de andre istand til at forbedres, næsten umiddelbart, ved Gjennemgang af en svag Strøm.

I Havanna befries *Sukkersaften* for Salte ved forenet Anvendelse af Osmose og Elektrolyse. I et fransk Sukkerraffinaderi faaer man en bedre Sukker-Qvalitet »ved at befrie Sukkeret for Farvestoffer og blege det ved Ozon.« Dette er ikke simple Forsøg, men alvorlige Anvendelser af den elektriske Strøm.

En anden smuk Anvendelse er til *Garvning*, hvorved Læderet bliver færdigt i 4 Dage istedetfor i 6 Maaneder. Man arbeider paa forskjellige Maader. I Rusland anbringer man Huderne mellem to store Elektroder, forbundne med en Dynamo med eensrettet Strøm; i Sverrig bruger man Vexelstrømme uden forresten at forandre noget i den gængse Anbringelse; i Frankrig bevæger man Huderne i en Opløsning af Garvestof, hvorigjennem man leder en continuerlig Strøm. Da man stiller sig meget tvivlende overfor de mange Forslag til Hurtiggarvning, der komme frem, har *Müntz* ved det franske agronomiske Institut studeret den af *Worms* og *Ballé* i Paris benyttede Fremgangsmaade.

Han er kommet til følgende Resultater: 1, I de elektrisk garvede Huder er Garvestoffet forbundet ligesaa godt med Huden som ved almindelig Garvning, og man faaer saaledes virkeligt Læder, med alle dettes gode Egenskaber. — 2, Trods den korte Tid, hvori Huden er i Berøring med Garvestoffet, ere næsten alle de undersøgte Huder gjennemgarvede, ligesaa godt som ved de paa sædvanlig Maade garvede Huder. — 3, Hvis nogle Prøver blive utilstrækkeligt garvede, er Grunden,

at Garvningen har varet for kort; blot nogle Timers længere Ophold i Apparaterne vilde have gjort Garvningen fuldkommen. — 4, Forskjellige Slags Huder kunne garves paa denne Maade, blot med den Forskjel, at Behandlingen varer kortere eller længere Tid. — 5, Fugtighedstilstanden for de efter denne Methode garvede Huder er væsenligt den samme som for almindelige Huder.

I Henhold hertil udtaler *Müntz*, at denne Methode er et væsenligt Fremskridt, paa Grund af den Hurtighed, hvormed Omdannelsen til Læder foregaaer. (*Bull. soc. d'enc.*, 1892, S 611.) A. T.

**Den chemiske Proces ved Sulphitmethoden,** af *Aug. Harpf*. Ved Sulphitmethoden forstaaes den af *Mitscherlich* indførte Fremgangsmaade til Fabrikation af Cellulose (»Sulphitcellulose«) ved Kogning af Træ med en Opløsning af svovlsyrlig Kalk (eller Magnesia) i Svovlsyrling. Opløsningen tilberedes (i den Fabrik, hvor Harpf arbeidede) ved at lade Svovlsyrling, udviklet ved Forbrænding af Svovlkiis eller Svovl, efter Afkjøling stige op i et med Kalksteen eller Dolomit fyldt Taarn, medens Vand tilledes foroven. Træet bliver før Kogningen med Luden, »dampet«, idet der flere Timer itræk ledes Damp til samme i Kogeren uden Anvendelse af Overtryk; derefter lukkes Kogeren fuldstændigt og man aabner Ventilen paa Røret til Beholderen for Sulphitluden, som, paa Grund af det i Kogeren ved Dampens Fortætning opstaaede Vacuum, ved Atmosphærens Tryk sprøites ind i Kogeren. Derefter driver man hurtigst muligt Kogerens Temperatur og Tryk op til 110—120° og 2½ Atm.; saa formindsker man Tilstrømningen af Damp, saaledes at der i Resten af Kogetiden haves 3 Atm. Tryk og 120°. Kogningen varer, Ophedningen medregnet, 60—72 Timer. Om den skal standses, skjønner man paa Prøver af Luden, idet man enten titrerer Indholdet af Svovlsyrling eller, efter Mitscherlich, tilsætter Ammoniak og saaledes bestemmer Indholdet af svovlsyrligt Salt, der udfældes paa denne Maade. Mængden af dette aftager nemlig og maa ikke gaae under et vist Minimum; ligeledes skal Indholdet af Svovlsyrling (bundet og fri) i Almindelighed ikke dale under 0,6—0,4 Procent. Naar Ludprøverne (af hvis Lugt, Farve o. desl. man allerede ved nogen Øvelse kan skjønne, om Ar-

beidet er fuldbragt) vise, at Kogningen skal standses, slipper man ved at aabne en Ventil Overskudet af Svovlsyrlingen op i et Ludtaarn, til Absorption, indtil Trykket er 1 Atm. Derved gjenvinder man noget Svovlsyrling og undgaaer at udsætte Afledningsrørene for Luden for et høit Tryk. Den for Lud befriede Cellulose vaskes med svagt saltsuurt Vand og formes til Pap.

Man har nu antaget almindeligt, at ved Kogningen Svovlsyrlingen optager Ilt fra Træet og danner Svovlsyre, som gjøres uskadelig ved at gaae i Forbindelse med Kalk. Under denne Forudsætning maatte Mængden af Svovlsyre være tiltaget, hvis den holdt sig opløst, eller, da Luden er rig paa Kalk, vilde der udskille sig store Mængder Gibs paa Træmassen, hvilket strider mod Erfaringen.

Til Afgjørelse af dette Spørgsmaal har *A. Harpf* foretaget en Undersøgelse af tre forskjellige Kogninger i en Fabrik, idet han bestemte Ludens Sammensætning før og efter Kogningen samt paa consecutive Tidspuncter af Kogningen dens Vægtfylde, Tryk og Temperatur i Kogekjedlen samt Kogetiden.

Af den *Lud*, som benyttes til Kogningen, blev analyseret ikke mindre end 300 Prøver til Bestemmelse af Indholdet af fri og bunden Svovlsyrling. Det viste sig her, at *Forholdet* mellem disse Mængder var temmelig constant. Af den samlede Mængde Svovlsyrling udgjorde nemlig gjennemsnitligt den frie Svovlsyrling 61,5 Proc., den bundne 38,5; med en Variation fra 59:41 til 65:35. Endvidere viste Beregningen, at der til lige store Tilvæxter i Mængden af Total-Svovlsyrling svarede lige store Tilvæxter i Styrken, angivet i Baumé-Grader, og et tilsvarende Forhold fandt Sted for bunden ligesom for fri Svovlsyrling. Ved Kogningen er det vigtigt at have den størst mulige Mængde Total-Svovlsyrling; den større eller mindre Mængde fri Svovlsyrling kommer først i Betragtning i anden Række, maaskee kun med Hensyn til Hvidheden af den vundne Cellulose. Exempelviis skal anføres, at til en Variation fra 3½ til 7° B. svarede Total-Svovlsyrling lig 2,183 til 4,543 Procent.

*Kogningen* varede ved det controllerede Forsøg 77¾ Timer og der blev i denne Tid 13 Gange udtaget Prøver af Luden, den første (I) inden Kogningens Begyndelse, den sidste, (XIII)

da Kogningen var forbi, idet Svovlsyrlingen var drevet over i Taarnet og Trykket var reduceret omtrent til Atmosphærens. Analysen af disse Ludprøver viste, at følgende Forandringer vare foregaaede; Tallene angive Vægtprocenter i Luden.

| | Fri $SO_2$ | Bundet $SO_3$ | Tør-stof | Forbrænd-deligt | Aske | CaO | MgO | FeO | $SO_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lud I | 1,245 | 1,030 | 2,561 | 0,264 | 2,297 | 0,983 | 0,015 | 0,004 | 0,146. |
| Lud XIII | 0,474 | 0,095 | 8,279 | 6,667 | 1,612 | 0,752 | 0,011 | 0,007 | 0,118. |

Det sees heraf, hvorledes Svovlsyrlingen, baade den bundne og frie, er aftaget, Tørstoffet og den forbrændelige Deel af samme er tiltaget, Askemængden og Kalkmængden er aftaget. Mængden af Svovlsyre maa siges at være omtrent uforandret; Mængden vilde svare til 0,248 $CaSO_4$ i den første og 0,211 $CaSO_4$ i den sidste Lud, og da der i Vand opløser sig 0,2 Proc. $CaSO_4$, kan Sulphitluden baade før, under og efter Kogningen betragtes som en mættet eller svagt overmættet Gibsopløsning, det sidste maaskee paa Grund af dens stærkt sure Reaction. Hvis den ældre Theori om Svovlsyrlingens Iltning paa Bekostning af den organiske Substans, var rigtig, maatte der være udfældet store Mængder Gibs paa Cellulosen; men dette strider mod alle Erfaringer fra Driften.

Paa Basis af nævnte Undersøgelse opstiller Harpf sin Theori for Sulphitstof-Kogningen, forsaavidt en saadan i det Hele kan opstilles for Øieblikket. At Luden allerede før Kogningen er en mættet Gibsopløsning, kommer af, at Svovlsyrlingen fra Ovnene altid indeholder $SO_3$, der mætter sig med Kalk i Taarnet, og Vandet, der skal danne Luden, optager saa meget deraf, at den bliver omtrent mættet. I Kogningens Begyndelse vil endvidere noget $SO_2$ ilte sig paa Bekostning af Luft i Træets Porer og i selve Kogerens Atmosphære, saa at der, da Luden er omtrent mættet, udskiller sig noget Gibs paa Træet og Cellulosen, hvilket ogsaa viser sig som smaa glindsende Krystaller. Dette er Aarsag til Nedgangen i Ludens Kalkindhold, som ogsaa giver sig tilkjende derved, at Ludens Askemængde i de første 37 Timer aftager fra 2,3 til 1,6 Procent, senere holder den sig omtrent constant, idet den omtalte Iltning kun foregaaer i Begyndelsen, allerede inden Luden har begyndt at virke paa Træet.

Efterat denne Iltning er gaaet for sig, altsaa efterat Ophedningen har fundet Sted, begynder Svovlsyrlingens egenlige,

intensivere Virkning paa Træsubstansen, som man kan overbevise sig om ved tilfældig Afbrydelse af Kogningen. Hvorledes denne Indvirkning foregaaer, derom kan man for Øieblikket kun have Formodninger, der støtte sig til Beskaffenheden af Slutningsluden. I denne er den største Deel af Kalken, fremdeles Magnesia og det muligviis tilstedeværende Jernforilte organisk bundet. Svovlsyrlingen, der vel er et stærkt Reductionsmiddel, kan paa den anden Side ogsaa reduceres af kraftigere Reductionsmidler, saaledes af Jern eller Zink i lukkede Beholdere til Hydrosvovlsyrling ($H_2SO_2$). Nu virke Træets saakaldte incrusterende Stoffer stærkt reducerende, men ogsaa Stoffer i Træets Saft, saasom Sukker, Gummi, Harpix, have Reductionsevne. Uden derfor at paastaae, at der dannes Hydrosvovlsyrling, uagtet Indvirkningen foregaaer i lukket Rum uden Adgang af Ilt, maa man dog betragte det der foregaaer som en Reduction ved Svovlsyrling.

Behandler man nemlig den sidste Lud, efter Fortynding med Vand, med Saltsyre og lader den staae varmt i nogen Tid, bliver den mørkere, uklar, og man faaer en Vædske, som ved Titrering viser *mere* Svovlsyrling end før Behandlingen, og man faaer ogsaa et ganske tydeligt Bundfald af Svovl. Saaledes fandtes ved et Forsøg, med Lud fra en godt udført Kogning, 0,360 Proc. $SO_2$ ved directe Titrering, medens der i Destillatet efter Behandling med Saltsyre fandtes 0,949 Proc. $SO_2$, saa at 0,609 $SO_2$ var frigjort ved Opvarmning med stærkere Syrer.

Resultatet af Undersøgelserne, som de nu foreligge, er derfor. 1, En mindre Deel af Svovlet er som svovlsuur Kalk tilstede i den brugte Lud. 2, En anden Deel findes deels som fri, deels som bundet Svovlsyrling. 3, Atter en anden Deel findes ligeledes som Iltforbindelse, men saaledes, at den først efter Destillation med stærkere Syrer kan paavises som $SO_2$. 4, En sidste Deel af Svovlet er tilstede som saadant eller maaskee i Forbindelse med Brint bundet til et ubestemt organisk Stof i den brugte Lud og kan vindes deraf som Svovl efter Opvarmning med Saltsyre. Harpf anseer Dannelsen af et saadant svovlholdigt, maaskee organisk-suurt Salt som den væsenlige Deel af Processen.

Trods forskjellige Undersøgelser har man ikke kunnet fastslaae den organiske Syres Natur. *Buddens* lykkedes det saa-

ledes ikke, men han fandt ved passende Behandling af Luden og paafølgende Destillation Svovlbrinte og olieagtige Producter, der lugtede modbydeligt mercaptanagtigt, et Beviis for det ovenfor udtalte (Papierzeitung, 1891, Nr. 23).

*Lindsey*, der arbeidede under Veiledning af Tollens, fandt i en brugt Sulphitlud efter Ritter-Kellner's System følgende Stoffer: Galactose, Mannose, Pentose, Gummi og lidt Vanillin. Efter passende Behandling fik han ved Gjæring noget Alkohol; endeligt lykkedes det ham paa forskjellig Maade at fremstille et Stof af Formel $C_{26}H_{30}SO_{12}$, der staaer nærved *Schiff*'s af Phenoler ved Svovlsyre fremstillede »kunstige Garvestoffer«. Hvorledes Svovlet i samme er bundet, oplyses ikke (Zeitschr. f. angew. Ch., 1892, H. 5).

Harpf omtaler endvidere det Tilfælde, at Træet bliver »overkogt«, kogt for længe. Ved en saadan af ham undersøgt Kogning var Nedgangen i Ludens Kalkmængde meget større (54,86 Proc.); der fandtes ikke Svovlsyrling ved Titrering med Jod og blev ikke udfældet Calciumsulphit ved Tilsætning af Ammoniak. Titrering med $\frac{1}{10}$ n-Natronlud viste, at der maatte findes *frie* organiske Syrer i Luden. En saadan Overkogning skyldes efter Harpf's Mening enten at Temperaturen for hurtigt er drevet op paa sit Maximum eller at der er kogt for længe, hvorved det organisk sure Salt decomponeres. Dets Kalk forbinder sig med Svovlsyrling til Monosulphit, der udfældes, og Svovl bliver frit, gjør Luden uklar og sees ofte i stor Mængde i Afløbet fra Vaskningen af det overkogte Stof. Paa denne Maade forklares Nedgangen i Ludens Kalkmængde og Forøgelsen i Stoffets Askemængde. Den organiske Syre bliver i Luden, og enten denne eller et andet Stof farver den mørk. God *færdig* Lud er lyseguul, og først ved Behandling med chemiske Reagentier bliver den mørkere og mørkere, og tilsidst sort. Naar Cellestof, der let binder Farvestof, er i Berøring med mørk overkogt Lud, bliver den selv bruun, hvilket let iagttages i Fabrikkerne. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 286, S. 84 og 112. A. T.

---

## Mindre Meddelelser.

**Affaldet fra Byer.** Cloakvandet fra *Wien* skal benyttes til Vanding af et Areal af 75000 Hektarer (à 1,81 Td. Land). Man haaber. at Anlægscapitalen vil forrente sig med 11—12 Proc.

I *Frankfurt a. M.* finder Bundfaldet i Klarebassinerne ingen Anvendelse. Ogsaa *London* og *Edinburgh* ere i slem Forlegenhed, trods de i modsat Retning gaaende Forsikkringer, der undertiden fremkomme med Hensyn til Benyttelsen af Affaldet i Landbruget.

Byen Edinburgh har fornyligt sendt 1520 Rundskrivelser til Landmænd og indbudt dem til at byde paa 51900 Tons Affald og Gjødning fra Byen. De indkomne 47 Tilbud forlangte alle, at Byen ogsaa skulde afholde Transportomkostningerne; nogle Landmænd forlangte endda Varen frit leveret paa Landet og endda et Tilskud pr. Ton Gjødning. (*Zeitschr. f. angew. Ch.*, 1892, S. 600.)

---

# Literatur.

## Tidsskrifter [1]).

(s. Side 349).

**Dingler's Polyt. Journal**, *Bd. 284, H. 13; 24. Juni 1892.* Neue Gasmaschinen.* | Ueber das Waschen, Bleichen u. s. w. (Forts.).* | Neuheiten im Heizungsfache.* | Methoden zur Untersuchung von Nahrungs-, Genuss- und Verbrauchsgegenständen (Bleihaltiges Pergamentpapir; gezuckerter Wein in Weisswein; Bestimmung des Glycerins im Wein; do. der fixen und flüchtigen Säuren des Weines; Entgypsen des Weines; Kupfergehalt des Weines; zur Wallmans'schen Molybdänsäurereaction der fetten Oele; Nachweis von Sesamöl in Olivenöl; Untersuchung von Mehlen; Bestimmung des Feinheitsgrads des Mehles; Analyse des neuen Soldaterbrodes; Best. freier Schwefelsäure im künstlichen Selterswasser; Analyse eines Peccothees von Ceylon; zinkhaltige Conserven; Kühlräume für Fleisch u. desl.). | Ueber bleihaltige Fasshahnen, v. Engler und Rupp. | Ueber Benzinrectification, v. A. Veith. | Mc. Donough's Telephonschaltung. | Stellung von Signalhebeln mit Gegengewicht mittelst einer Elektrometers. | Namen- und Sachregister des 284 Bandes.

— — *Bd. 285, H. 1; 1. Juli 1892.* Elektr. Eisenbahneinrichtungen u. s. w. (Forts.).* | Neue Gasmaschinen. | Apparat zum Sedimentiren und Abfiltriren von Niederschlägen.* | Botanische Berichte aus dem Gebiete der Warenkunde uud Nahrungsmittellehre. | Prüfung von Nelkenöl, Olivenöl, ätherischen Oelen. Gewinnung von (unechtem) Wintergrünöl (Birkenöl). Gewichtsveränderungen der fetten Oele beim Stehen an der Luft. | Fortschritte in der *Spiritusfabrikation*. 1. Rohmaterialien und Malz. 2. Dämpfen und Maischen. | Haselwander's explosiver Blitzableiter für elektr. Leitungen. | Der Gesner'sche Rostschützprocess.

— — *Bd. 285, H. 2; 8. Juli 1892.* Neue Einrichtungen zum Verkoken von Brennstoffen.* | Herstellung von Kohlenstäben für Bogenlampen (Société Lacombe). | Kestner und Bunte: Zur Werthbestimmung der Kohle. | Gimingham's Leiter für Glühlampen. | Rauchmesser.

— — *Bd. 285, H. 3; 15. Juli 1892.* Die elektrischen Eisenbahn-

---

[1]) Indholdet er meddeelt Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

einrichtungen u. s. w. (Forts.).* | Elektrische Locomotiven für Eisenbahnen. | Die Lieferungsbestimmungen für Mineralschmieröle bei den preussischen Staatseisenbahnen. | Fortschritte in der Spiritusfabrikation. 3. Gährung und Hefe. 4. Destillation und Rectification. | Holzzeugmasse als Lagermaterial. | Barthel's Benzin- und Spiritusbrenner.

— — *Bd. 285, H. 4; 22. Juli 1892.* Neuerungen an Elektromotoren und Zubehör.* | Fortschritte in der *Spiritusfabrikation*. 5. Schlämpe. 6. Apparate. 7. Analyse. | Frager's Elektricitätsmesser.*

— — *Bd. 285, H. 5; 29. Juli 1892.* Neuerungen an Elektromotoren (Forts.).* | Ueber Manganbronce. | Lieferungsbedingungen u. s. w. (Forts.). | *Zuckerfabrikation*: Ursache der nadelförmigen Krystallisation des Zuckers; Neuerung bei der Entfärbung von zuckerhaltigen Flüssigkeiten mittelst Kohlenpulvers; Schnitzel- und Pülpefänger; Herstellung von Krystallzucker in Raffinerien; Rieselverdampfapparate von W. Greiner.* | Kuntze: Ueber Mitisguss. | Neuer Laboratoriumsbrenner.

— — *Bd. 285, H. 6; 5. August 1892.* Anschluss mehrerer Telephonstellen an ein Vermittelungsamt durch eine und dieselbe Leitung.* | Ermittelung von Chrom, Kupfer und Nickel in den entsprechenden Stahlsorten. | Wurts' Entdeckung Lichtbogen nicht bildender Metalle. | Elektrische Nebenuhr mit Schlagwerk.

— — *Bd. 285, H. 7; 12. August 1892.* *Papirfabrikation*: Ersatz für Hadern; Wasserreinigung; Rohfasern (Hadern, Holzschiff, Cellulose). | *Spiritusfabrikation*: 8. Allgemeines und Theoretisches. *Industrie der Fette u. s. w.*: Verseifung in Autoclaven; Prüfung von Bienenwachs auf Reinheit; Nachweis von Erdöl in Terpentinöl; Erzeugung eines Vacuum bei Destillation von Schmierölen; Mineralkautschuk; Balata. | Elektrische Stassbahnmaschine für Bergwerk. | Neues Calorimeter. | Raht erstarrende Vergolder-Gussmasse.

— — *Bd. 285, H. 8; 19. Aug. 1892.* Werthbestimmung der Kohle, v. Bunte. | Neuerungen in der Fabrikation von Stärke, Zucker etc. | Angelus Kartoffelreiben. | Neue Verfahren u. Apparate in der Zuckerfabrikation: Ueber Raffinose in der Zuckerfabrikation. | Elektrische Kraftleitung v. Tivoli nach Rom. | Kraftversorgung der Chicago'er Weltausstellung. | Löthen von Aluminium. | Turbayne's Regulirung für elektr. Bogenlampen.

— — *Bd. 285, H. 9; 26. August 1892.* Ueber das Waschen, Bleichen, Färben u. s. w. von Gespinnstfasern.* | Fortschritte in der *Spiritusfabrikation*: 1, Rohmaterialien und Malz. 2. Dämpfen und Maischen. 3. Gährung und Hefe. | Verfahren und Apparate in der Zuckerfabrikation.* | Neuerungen in der Fabrikation der Stärke etc.

# Alphabetisk Indholdsfortegnelse.

## 1, Navnefortegnelse.

### a. Originale Meddelelser, Oversigter o. desl.


*E. Buch*. Hvad er Centrifugalkraft? 34.

*H. O. G. Ellinger*. Nedbørsforhold i Danmark. 129.

*K. S. Kristensen*. Varmeledning. 97.

— — Olieisolatorer og Dreiestrøm. 161.

*K. Prytz*. Bemærkninger til Cand. Buchs Afhandling: »Hvad er Centrifugalkraft?« 40.

— — Regulering af Varmegrader. 353.

*H. Schjerning*. Nogle Phenylhydrazindobbeltforbindelser af Magniumgruppens og den udvidede Magniumgruppes Metaller. 225.

*Ejgil Schmidt*. En Fremstilling af Theorien for centrerede optiske Systemer. 65.


### b, Andre Meddelelser.


*Ångström, K.* Udstraaling fra Luftarter ved elektriske Udladninger. 183.

*Ballé*, s. *Worms*.

*Bartoli* og *Stracciati*. Vandets Varmefylde. 4.

*Bauer*. Sporvognsdrift med Accumulatorer. 334.

*Baudry*. Bestemmelse af Stivelse i Kartofler og i Stivelse. 344.

*Baumann, A.* Bestemmelse af Jod ved Azotometret. 43.

*Bayard*. Thermoelektrisk Normalelement. 137.

*Becke*, s. *Fritz*.

*Benardo*. Elektrisk Sveisning. 5.

*Benedict, R.* Analyse af Blyglands og Blysulphat. 364. — og *Gans, L.* Adskillelse af Sølv og Bly. 365.

*Berkefeld* og *Nordtmeyer*. Filtre af Infusoriekisel. 156.

*Berthelot*. Jern-Carbonyl. 299. Priisbelønning, tildeelt —. 317. — og *Quantin*. Afgibsning af Vine. 216.

*Biltz, H.* Halogenbrinternes Damptæthed. 331.

*Bosscha*. Den internationale Meter. 2.

*Bourgeois, L.* Urinstofs Flygtighed. 145.

*Boutroux, L.* Brødgjæringen. 13.

*Brodmann*. Gnidning i Vædsker. 108.

*Bunte, H.* Brændværdibestemmelse for Kul. 151.

*Callendar*. Elektrisk Modstandspyrometer. 166.

*Caseneuve, P.* Bromoform til Fremstilling af Acetylen. 84. Omdannelse af Gallussyre til Pyrogallol. 300.

*Chabrié, C.* Organiske Halogenderivater. 84.
*Chatelier.* s. Le Chatelier.
*Christensen, Schiøtz.* Brød med reendyrket Gjær. 215.
*Clarke, J.* Adskillelse af Arsen, Antimon og Tin. 333.
*Claassen*, s. *Fischer, G.*
*Claudio*, s. *Wiley.*
*Cluss*, s. *Märcker.*
*Craig.* Forhindring af Stødning ved Kogning. 213.
*Deacon*'s Chlorfabrikation. 200.
*Delbrück.* Anv. af reen Gjær i Brænderier. 343.
*Denigès.* Mikrochemisk Paaviisning af Svovlsyrlingluft. 25.
*Dowson Gas.* Anvendelse. 149.
*Drouin*, s. *Gautier.*
*Dufet.* Maaling af Brydningsforhold ved fuldstændig Tilbagekastning. 138.
*Edelmann.* Foucaults Pendul med Speilaflæsning. 139.
*Eder* og *Valenta.* Photographering ved kunstigt Lys. 335.
*Effront, J.* Fluorforbindelsers Forhold med Gjær og Fermenter. 278. 279. Priisbelønning. 318.
*Ehrhardt, A. P.* Besparende Fordampapparat for Sukkerfabrikker. 217.
*Ekmann*, s. *Petterson.*
*Emmens, H.* Nikkelholdige Mineralier. 360.
*Fahrion, W.* Prøvning af Linoliefernis. 211.
*Fauconnier, A.* Indvirkning af Phosphorpentachlorid paa Æthyloxalat. 175.
*Ferraris.* Dreiestrømmotor. 162.
*Fischer, E.* og *Stewart, A. J.* Aromatiske Sukkerarter. 300.
*Fischer, G., Heller, H.* og *Claassen, H.* Unders. af Sukkerroer for Sukker. 311.
*Fontaine, H.* Anv. af Elektriciteten. 367.
*Freyer, F.* og *Meyer, V.* Uorganiske Halogenforbindelsers relative Kogepuncter. 329.
*Fritz* og *Becke.* Proteinstofferne i Byg under Spiringen. 217.
*Gabriel, S.* Fluormængden i Been og Tænder. 332.
*Gans*, s. *Benedict*
*Gautier, A.* og *Drouin.* Bindinger af Luftens Qvælstof ved Jordbund og Planter. 188.
*Géduld.* Glukase. 91.
*Genvresse, P.* Synthese af Viinsyre. 144.
*Gerlach, M.* Gjødningfabrikationen nu. 272.
*Girard, A.* Dyrkning af Kartofler for Industrion. 213.
*Granger.* Phosphorkobber. 298. —. Qviksølvphosphid. 299.
*Grimaux, E.* og *Arnaud, A.* Omdannelse af Cupreïn til Chinin. 301.
*Harpf. A.* Chem. Proces ved Fabr. af Sulphitcellulose. 368.
*Heller*, s. *Fischer, G.*
*Hempel.* Calorimetrisk Bombe. 257.
*Heraeus.* Rensning af Platin. 89. — Kjedler af Platin-Guld til Concentrering af Svovlsyre. 340.
*Hermite.* Priisbelønnet. 318.
*Herzfeld, A.* Værdibest. af Raasukker. 314.
*Hibbert.* Constant magnetisk Felt. 181.
*Holborn* og *Wien.* Maaling af høie Varmegrader. 293.
*Janssen.* Observatorium paa Montblanc. 186.
*Jäger.* Fixstjernernes Egenbevægelse. 244.
*Jungfleisch.* Production af Chininsulphat. 20.
*Kayser, R.* og *Medicus.* Benyttelse af Capillæranalysen. 60.
*Kekulé, A.* Formaldehyd. 304.

*Kestner*, *Scheurer*. Concentrering af Svovlsyre i Støbejern-Platinapparater. 203. Kulstofs Indv. paa Alkalisulphater ved Glassmeltning. 205.
*Kjeldahl*, *J.* Cholin i Øl. 116.
*Kohlrausch*. Glassets Opløselighed i koldt Vand. 6.
*Konowalow*, *D.* Nitrering af Paraffiner. 173.
*Kopp*, *H.* Nekrolog. 286.
*Kurlbaum*, s. *Lummer*.
*Latimer Clark*. Galvanisk Element. 182.
*Le Chatelier*, *H.* Temperaturen i Fabrikovne. — Smeltepuncter for Metaller og Legeringer, Temperatur for moleculære Omdannelser. 263. Pyrometre. 166. 180. Solens Temperatur. 242.
*Leduc*. Vægtfylden af atmosphærisk Luft, Ilt, Brint og Qvælstof. 3.
*Lenard*. Phosphoroskop med Gnistlys. 246. Vandfaldselektricitet. 234.
*Lewes*, *V. B.* Selvantændelse af Kul. 65.
*Lindsey*, *J. B* og *Tollens*, *B.* Affaldsluden fra Sulphitcellulosefabrikker. 154.
*Lintner*, *C. J.* Dextrinets Gjæringsevne. 342.
*Lippmann*, *Edv. v.* Nye Methoder i Sukkerfabrikationen. 118.
*Lummer* og *Kurlbaum*. Fremstilling af Bolometre. 239.
*Mahler*. Best. af Brændværdien i den calorimetriske Bombe. 257. Steenkuls Iltning i Luften. 307. Unders. af Destillationsprocessen i Steenkulsgasværker. 310.
*Maquenne*, *L.* Fremstilling af Acetylen. 361.
*Marshall*, *H.* Elektrolytisk Iltning af Cobaltsalte. 81.
*Maynard*, *G. W.* Elektrisk Guldskilning. 199.
*Medicus*, s. *Kayser*.
*Melander*. Luftarters Udvidelse ved lave Tryk. 323.
*Merz*, *W.* Qvælstofmagnium. 172.
*Meyer*, *Ad.* Mælkesyregjæringen. 89.
*Meyer*, *V.* Knaldgassens Egenskaber. 49. s. *Freyer*, *F.*
*Milliau*, *E.* Paaviisning af Cocos- og Palmeoliens Reenhed. 365.
*Moissan* Amorpht Bor. 110.
*Muchall*. Dampmaskinens Statistik. 157.
*Muntz*. Elektr. Garvning. 367.
*Märcker*. Om Phosphorsyre som Gjødning for Sukkerroer. 347. — *Cluss* og *Schuppan*. Flussyre, anv. i Brænderier. 56.
*Møllinger*, *J.* Fedtstoffernes Industri. 208.
*Nesehus*. Lydens Hastighed i porøse Legemer. 2.
*Nordtmeyer*, s. *Berkefeld*.
*Ostwald*, *W.* Chemisk Fjernvirkning. 247.
*Parker*, s. *Readmann*.
*Passburgh*. Tørring af Explosivstoffer i Vacuum. 87.
*Péchard*, *E.* Molybdænoversyre. 327.
*Perdrix*. En Vandmikrob, som forgjærer Stivelse. 147.
*Petterson*, *O.* og *Ekman*, *R.* Bestemmelse af Alkohol i gjærede Drikke. 112.
*Pfeffer*. Osmotisk Tryk. 186.
*Pictet*. Laboratorium for Arbeider ved høie Kuldegrader. 245.
*Quantin*, s. *Berthelot*.
*Readman* og *Parker*. Fabr. af Phosphor ved Elektrolyse. 197.
*Reis*, *M. A.* Thomasslaggens chem. Forhold. 307.
*Reuss*. Mønnie i Gummiringe. 25.
*Roberts-Austen*. Maaling af høie Temperaturer. 164.
*Rommier*. Svovlkulstofvand mod Phylloxera. 58.

*Roscoe* og *Scudder*. Flygtig Jernforbindelse i Vandgas. 53.
*Rosenkøtter* og *Stiemer*. Nyt i Tændstikfabrikationen. 214.
*Røntgen*. Trykkets Indflydelse paa Vandets Egenskaber. 108. Fremstilling af rene Vand og Qvikselvoverflader. 177.
*Rössler*, *H.* Elektrolytisk Sølvskilning. 337.
*Schall*, *C.* Undecan i Myreolie. 175.
*Schilling*. Maalinger af Intensivlamper og Gadelanterner. 152.
*Schreib*, *H.* Forandringer i Ammoniaksodaindustrien. 269.
*Schucht*. Superphosphat af jernrige Phosphater. 16.
*Schuppan*, s. *Märcker*.
*Schützenberger*, *P.* Peptonernes Constitution. 328.
*Scudder*, s. *Roscoe*.
*Seger*, *H.* Forandring af Porcellainsglasur ved Brænding. 54. Japanesisk Porcellain. 92. Om den kobberrøde Glasur. 207. Maaling af Temperaturer i Keramiken. 305.
*Siemens*. Elektrisk Modstandspyrometer. 166.
*Siemens & Halske*. Kobber, indvundet ved Elektrolyse. 122.
*Solvay*. Belønnet med Lavoisier-Medaillen. 61.
*Spring*, *W.* Metaller i luftformig Tilstand under Smeltepunctet. 167. 1.
*Stade*, s. *Wiley*
*Stas*. Nekrolog. 28.
*Stenger*. Potentialforskjellen i den elektriske Lysbue. 109.
*Stiemer*, s. *Rosenkøtter*.
*Stoklasa*, *W.* Magniumphosphat. 173.
*Stone*, *W. E.* Bestemmelse af Pentoser. 146.
*Stracciati*, s. *Bartoli*.
*Strohmer*. Arbeide med Yaryan-Fordampapparatet. 23.
*Stutzer*, *A.* Om »letopløselig« Cacao. 346.
*Tesla*. Forsøg med Vexelstrømme. 135. Dreiestrømmotor. 162.
*Thial*. Det nyere Krudt. 121.
*Thorpe*, *T E.* og *Tutton*, *A. E.* Phosphoroxysulphid. 82.
*Thörner*, *W.* Centrifugen i Laboratorier. 337.
*Tollens*, *B.* Bestemmelse af Furfurol og Pentose. 9. s. *Lindsey*.
*Traube*. Halvtgjennemtrængelige Hinder. 184.
*Valenta*, s. *Eder*.
*Vaubel*, *W.* Opbevaring af Natrium. 317.
*Vogel*. Photographisk Farvetryk. 289.
*Walfisz*, *B.* Indvirkning af Jodbrinte paa Kulstoftetrachlorid. 174.
*Weibull*, *M.* Best. af Fedt i Brød. 346.
*Weinhold*. Forelæsningsapparater for Dreiestrømsforsøg. 321.
*Wells*, *H. L.* Cæsiumtrihalogenforbindelser. 170.
*Wien*, s. *Holborn*.
*Wiesner*, *Jul.* Indfl. af elektrisk Glødelys paa træmasseholdigt Papir. 153. Mikroskopisk Paaviisning af Kul. 339.
*Wiley*, *Claudio* og *Stade*. Diffusion, anvendt paa Sukkerrør. 60.
*Wislicenus*, *W.* Synthese af Qvælstofbrintesyre. 255.
*Witt*. Eikonogen som Fremkalder. 25.
*Witter*, *H.* Citronsyre. 176.
*Worms* og *Ballée*. Elektr. Garvning. 367.

## 2, Sagfortegnelse.


Accumulatorer. Svovlsyre for —. 256.
Acetylen. Fremstillet af Bromoform. 84, af Kulstofbarium. 361.
Acidimetri. 43.
Affaldet fra Byer. 372.
Antimon, adsk. fra Arsen og Tin. 333.
Archivmeter. 1.
Arsen. Adskillelse fra Antimon og Tin. 333.
Alkohol. Bestemmelse af —. 112; — behandlet ved Elektricitet. 367.
Ammoniaksodaindustrien. 269.
Aræometrets Historie. 214.
Atmosphærisk Lufts Vægtfylde. 3.
Autoclav. Unders. over Forsæbning i —. 281.
Bolometre. Fremstilling af —. 239.
»Bombe«. Calorimetrisk —. 257.
Bly, s. Sølv.
Blyglands og Blysulphat. Analyse af —. 364.
Brint. Vægtfylde. 4.
Brydningsforhold, maalt ved fuldstændig Tilbagekastning. 138.
Brændværdibestemmelser. 151. 257.
Brød. Gjæring. 13. Reendyrket Gjær til —gjæring. 215.
Bor. Amorpht —. 110.
Cacao. Om »letopløselig« —. 346.
Calorimetri. Den —ske Bombe. 267. s. Brændværdibestemmelser.
Capillæranalysens Anvendelse. 60.
Centrifugalkraft. 33. 40.
Centrifuge for Laboratorier. 337.
Chemisk Fjernvirkning. 247.
Chininsulphat. Production. 20.
Chlor. Deacon's Fabrikationsmaade. 200.
Cholin i Øl. 116.
Citronsyre. 176.
Cobalt. Galvanisk Overtræk ved —. 245.
Cocosolie. Paaviisning af —s og Palmeolies Reenhed. 365.
Comparatoren. 112.
Cuprein. Omdannelse til Chinin. 301.
Cæsium. Trihalogenforbindelse af —. 170.
Dampmaskiner. Statistik. 157.
Dextrin. Gjæringsevne. 342.
Dreiestrøm. Elektrisk —. 162.
Dødsfald. Stas, 28. Muck, Hartnack, Maly, Nägeli, Becquerel. 64.
Deck, Sedlmeyer. 96. N. A. Otto. 127. W. Ed. Weber, G. Caselli, Ed. Reichardt. 128. H. Kopp. 286.
Eikonogen. 25.
Elektricitet. Vandfalds —. 234.
Elektrisk Arbeidsflytning. 161.
Elektrisk Dreiestrøm. 162.
Elektriske Vexelstrømme. Teslas Forsøg med —. 135.
Elektrisk Kraftoverførsel. Nyttevirkningen af den — fra Lauffen til Frankfurt. 156.
Elektrisk Pyrometer. 166.
Elektrisk Sveisning. 5.
Elektrolytisk Sølvskilning. 337.
Element. Latimer Clarks —. 182.
Examensopgaver ved polyt. Læreanstalt. 32.
Explosivstoffer. Tørring i Vacuum. 87.
Fabrikker. Rentabilitet. 59.
Fabrikinspectører. Beretning fra de tydske —. 51.
Farvetryk. Photographisk —. 289.
Fedt. Best. af — i Brød. 346.
Fedtstoffernes Industri. 208.
Felt. Constant magnetisk — til Brug ved Maalinger. 181.
Filtre af Infusoriekisel. 156.
Filtreerpapir. Fabrikation af —. 124.
Fixstjernernes Egenbevægelse. 243.
Fluor. Indholdet af — i Been og Tænder. 332. s. Gjær.
Flussyre. Anvendt i Brænderier. 56.
Fordampapparat. — for Sukkerfabrikker. 217.

Formaldehyd. 304.
Forsæbning, s. Autoclav.
Furfurol. Bestemmelse af —. 9.
Garvning. Elektrisk —. 367.
Gas. Unders. af Destillationsprocessen i Steenkulsværker. 310.
Gasværksretorter. Mechanisk Betjening. 277.
Gibsning. Af— af Vine. 216.
Gjær. Reendyrket — ved Brødtilberedning. 215. Forhold mod Fluorforbindelser. 278. 279. Indførelse af reendyrket — i Brænderier. 317. 343.
Gjødningfabrikationen. Oversigt over — nu. 272.
Glas. Opløselighed i koldt Vand. 7. Kulstofs Indv. paa Alkalisulphater ved —smeltning. 205.
Glasur. Den kobberrøde —. 207.
Gnidning i Vædsker. 108.
Guldskilning. Elektrisk —. 199.
Gummiringe. Mønieholdige —. 25.
Halogenbrinternes Damptæthed ved lavere Temperatur. 331.
Halogenderivater. Organiske —. 84.
Halogenforbindelser. Uorganiske — og deres relative Kogepuncter. 329.
Hinder. Halvtgjennemtrængelige —. 184.
Ilt. Vægtfylde. 4.
Iltning. Elektrolytisk — af Koboltsalte. 81.
Infusoriekisel. Filter af —. 156.
Jern og Staal. Temperaturen for —s moleculære Omdannelser. 265.
Jern-Carbonyl. 299.
Jodometri. 43.
Kartofler. Dyrkning af — for Industrien. 212.
Knaldgassens Egenskaber. 49.
Kobber. Vundet reent ved Elektrolyse. 122.
Kobberrød Glasur. 207.
Kogning. Forhindring af Stødning. 213.
Krudt. Røgfrit —. 121.
Kul. Selvantændelse. 85. Mikroskopisk Adskillelse af —sorter. 339.
Kulbrinter. Nitrering af —. 173.
Kulde. Laboratorium for Forsøg ved høie —grader. 245.
Kulstoftetrachlorid. Indvirkning af Jodbrinte paa —. 174.
Laboratorium for chem. Technologi 59; for Forsøg med høie Kuldegrader. 245.
Lamper og Lanterner. Lysmaaling. 152.
Linoliefernis. Prøvning. 211.
Literatur. Bøger. 61. 349. Tidsskrifter. 26. 62. 94. 125. 158. 217. 283. 318. 349. 373. Anmeldelser. 93.
Lufthermometer ved høie Varmegrader. 294.
Lyd. Hastighed og Brydning i porøse Legemer. 2.
Lysbue. Potentialforskjellen i den elektriske —. 109.
Magnetisk Felt. Roterende —. 162.
Magniumphosphat. Primært —. 173.
Margarinfabrikation. 209.
Metaller, luftformige under Smeltepunctet. 167.
Meter. Den internationale —. 1.
Mikron. 2.
Molybdænoversyre. 327.
Montblanc. En Bygning paa Toppen af —. 186.
Natrium. Opbevaring. 317.
Naturforskermødet i Kjøbenhavn i 1892. 31. 158. Beretning. 218.
Nedbørsforhold i Danmark. 129.
Nekrologer, s. Dødsfald.
Niagarafaldets Anvendelse. 134.
Nikkelholdige Mineralier. 360.
Nomenclatur. Chemisk —. 140.
Normalelement. Thermoelektrisk —. 137. Latimer Clarks —. 182.
Optiske Systemer. Theorien for centrerede —. 65.
Olieisolatorer. 161.

Osmotisk Tryk. 184.
Ovne. Temperaturer i —. 263.
Oxalsuurt Æthyl, s. Æthyl.
Palmeolie, s. Cocosolie.
Papir, s. Træmasse.
Pendul. Foucaults — med Speilaflæsning. 139.
Pentose. Bestemmelse. 9. 146.
Peptonernes Constitution. 328.
Perjodæthylen. 362.
Phosphater. I Tunis. 217. s. Superphosphat.
Phosphor. Fabrikeret ved Elektrolyse. 197.
Phosphorkobber. 298.
Phosphoroskop med Gnistlys. 246.
Phosphoroxysulphid. 82.
Phosphorqvikselv. 299.
Phosphorsyre. Om — som Gjødning for Sukkerroer. 347.
Photographering. Ved kunstigt Lys. 335.
Photographi. Farvet —. 289.
Phylloxera. Svovlkulstofvand mod —. 58.
Pipette. Qvikselv —. 244.
Platin. Rensning. 89.
Platin-Guld. Anv. til Kjedler, Digler og Skaaler. 340.
Platin-Platinrhodium-Pyrometer. 166.
Porcellain. Japanesisk —. 92. Udvidelse ved Varme. 296.
Porcellainsglasur. Forhold ved Brænding. 54.
Priisbelønninger. Franske —. 317.
Pyrogallol af Gallussyre. 300.
Pyrometer. Elektr. Modstands —. 166. Thermoelektrisk —. 166. — grundet paa Lysstyrkemaaling. 180. Pyrometre, anvendte i Keramiken. 305.
Qvikselv. Rene —overflader. 177. —pipette. 244.
Qvælstof. Vægtfylde. 4. Binding i Jord og Planter. 80. 188.
Qvælstofbrintesyre. Synthese. 255.
Qvælstofholdige Stoffer. De — i Byg under Spiringen. 217.
Qvælstofmagnium. 172.
Raffinose. Om Best. af — i Raasukker. 314.
Raajern. Befrielse for Svovl. 54.
Raasukker. Værdibestemmelse. 314.
Roesukkerfabrikker i Amerika. 60.
Salpeterleier i Transcaspien. 348.
Selvantændelse af Kul. 85.
Smeltepunct. Metallers —er. 297.
Soda, s. Ammoniaksoda.
Solens Temperatur. 242.
Sporvognsdrift med Accumulatorer. 334.
Staal, s. Jern.
Steenkul. Iltning i Luften. 310.
Stivelse. Gjæring. 147. Bestemmelse af — i Kartofler og i Stivelse. 344.
Sukker, s. Fordampeapparat; s. Raasukker. s. Roesukker.
Sukkerarter. Aromatiske —. 300.
Sukkerfabrikationen. Nye Methoder. 118.
Sukkerroer. Undersøgelsen for Sukker. 311.
Sukkersaft. Renset ved Elektricitet. 367.
Sukkertechnikere. Specialcursus for —. 59.
Sulphitcellulose. Affaldsluden fra —fabrikationen. 154. Theori for Dannelsen af —. 368.
Superphosphat. Af jernrige Phosphater. 16. s. Gjødning.
Sveisning. Elektrisk —. 5.
Svinefedt. Raffinering. 210.
Svovl, s. Raajern.
Svovlkulstofvand. Middel mod Phylloxera. 58.
Svovlsyre. Concentreret i Støbejern-Platinapparater. 203; i Kjedler af Platin-Guld. 340.
Svovlsyrling. Mikrochemisk paaviist. 25.
Sølv. Elektrolytisk —skilning. 337.
Sølv. Qvant. Adskillelse af — og Bly. 365.
Temperatur. Maaling af høie —er. 164. 293. —er i Fabrikovne be-

stemte. 263. — for moleculære Omdannelser i Jern og Staal. 265. Maaling af — i Keramiken. 305. Smeltepuncter for Metaller og Legeringer bestemte. 264.
Thermoelektrisk Normalelement. 137.
Thermoelement. Platin-Platinrhodium —. 180. 293.
Thomasslaggen. Chem. Forhold. 307.
Tin. Adsk. fra Arsen og Antimon. 383.
Træmasse-Papir. Indfl. af elektr. Glødelys. 153.
Tændstikfabrikationen. 214.
Tørring af Explosivstoffer i Vacuum. 87.
Udstraaling. Stoffers —sevne ved høie Varmegrader. 180. Luftarters — ved elektriske Udladninger. 183.
Undecan i Myreolie. 175.
Urinstofs Flygtighed. 145.
Vand. Varmefylde. 4. Trykkets Indflydelse paa —ets Egenskaber. 107. Fremstilling af rene —overflader. 177.
Vandfaldselektricitet. 234.
Vandgas. Flygtig Jernforbindelse i —. 53.
Varmefylde. Vands —. 4.
Varmeledning. 97.
Varmeledningsevne. Tabel over 65 Stoffers —. 106.
Viin, s. Gibsning.
Viinsyre. Synthese af —. 144.
Varyan-Fordampapparatet. 23.
Æthyl. Indvirkning af Phosphorpentachlorid paa oxalsuurt —. 175.
Æthylenperjodid. 362.

## Rettelser.

S. 4. L. 18 f. n. De to Talstørrelser ombyttes.
- 264. - 4 f. n. 1460 l. 1260.
- —. - 3 f. n. 1430 l. 1230.
- —. nederst tilføies: Messing (35 Zn.) 880°.
- 340. - 3 f. n. Hunaeus, l. Heraeus.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

UDGIVET

AF

**AUGUST THOMSEN,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt,

UNDER MEDVIRKNING AF

**K. PRYTZ,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

og

**O. T. CHRISTENSEN,**
Dr. phil. Lector ved den kgl. Veterinair- og Landboheiskole.

TREDIE RÆKKE. — ANDET BIND.

(TO OG TREDIVTE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

I. COHENS BOGTRYKKERI.

1893.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
65041
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.
1897.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

2. BIND. **1893.** 1. HEFTE.


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* John Sebelien: Correspondance, S. 1.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Dugbilleder, S. 11. Qvikselv-lysbue, S. 15. Draabeflydende Ilt, S. 16. Isolationsmodstanden for forskjellige Stoffer, S. 18. Elektrolytisk Adskillelse af Metaller, S. 18. Bestemmelse af Aluminium i Staal, Støbejern og Ferroaluminium, S. 19. Aluminium, fabrikeret ved Elektrolyse, S. 19. — Technik. Anvendelse af den elektriske Strøm i Farveriet, S. 23. Fabrikation af Natrium, S. 23. L. Mond's nye Chlorkalkproces, S. 24. Fuchsin, fabrikeret paa en ny Maade, S. 24. Om Gasretortovne med skraat liggende Retorter, S. 25. Theori for Dannelsen af Petroleum, S. 26.

*Literatur.* Bøger og Tidsskrifter, S. 27.


## Correspondance.


*Det chemiske Laboratorium ved Aas høiere Landbrugsskole*, Norge, Decb. 1892.


Den nordiske *Roesukkerindustri* har hidtil været indskrænket til de danske Øer og de sydligste svenske Provinser. Det mangler dog ikke faa Forsøg paa at tilveiebringe Betingelser for denne Industris Indførelse ogsaa i andre Egne af Skandinavien. Hovedvanskeligheden ligger i, at Klimaet er for ugunstigt til at Roerne kunne udvikle sig til tilstrækkelig Størrelse og med tilstrækkeligt Sukkerindhold. Det viste sig dog allerede i 1852, da det kgl. svenske Landbrugsakademi udsendte Opfordring til Rigets forskjellige Landhusholdnings-

selskaber om at anstille Forsøgsdyrkningen med Roer, at disse i Gjennemsnit kom til at indeholde 11,4 pCt. Sukker.

Senere, i 1869 anstilledes en ny Række Forsøg paa 180 forskjellige Lokaliteter i Sverig ligefra Jemtland til Skåne, hvorved Roerne viste et Sukkerindhold varierende fra 5,1 til 16,4 pCt., saaledes at de fattigste Roer stammede fra Have- og Tobaksjord omkring Stockholm og Karlshamn, de rigeste derimod fra Øster- og Vestergøtland, Jønkøping- og Kalmar-egnen samt fra Gotland.

Den sidstnævnte Ø synes paa Grund af sit milde Klima og sin paa Silurformationen hvilende kalkrige Jordbund, paa hvilken endog Vinranken trives paa Friland og giver modne Druer, at have særligt gode Betingelser for Sukkerroekulturen. Der blev ogsaa allerede i 1860 indbudt til Actietegning til en større Roesukkerfabrik paa Gotland, hvilket Foretagende den Gang dog ikke kom istand, — det paastaaes til Held for Actionnærerne.

Nu er Spørgsmaalet imidlertid atter dukket op, om Skaane af alle svenske Provindser skal være ene om at nyde godt af denne Industri eller om ikke andre Egne af Landet kunne deeltage deri. I 1891—92 forarbeidede de 6 da bestaaende skaanske Sukkerfabrikker tilsammen 218,2 Million Kgr. Roer, men endnu kan Sverig beskjæftige yderligere en halv Snes Fabrikker med at forarbeide en 3—400 Million Kgr. Roer, førend det indenlandske Sukkerforbrug er dækket,

Prof. *L. F. Nilson* i Stockholm har atter henledet Opmærksomheden paa Gotland. Han har samlet den meteorologiske Statistik for Øen og finder, at i det meget vigtige Spørgsmaal om Nattefrostens Hyppighed er Gotland endog meget gunstigere stillet end Malmøhus Len.

Det er dog ikke blot den egenlige gotlandske Agerjord, til hvilken Prof. *Nilson* knytter Forhaabninger om en mulig Sukkerkultur, men ulige større Interesse have de Forsøg, han med gunstigt Resultat har udført med Kulturen af Sukkerroer i gotlandsk Myrland.

Omtrent $\frac{1}{9}$ af hele Gotlands Areal bestaaer af aldeles fladt liggende, steenfrie Mosemarker paa ialt c. 30000 Hektarer. Nogle af disse, f. Ex. Martebo Myr i den nordlige, og Mästermyren i den sydlige Ende af Øen ere hver c. 3—4000 Hekt. I Modsætning til Moserne paa det skandinaviske Continent, ere

de gotlandske Moser meget rige paa uorganisk Substans; denne udgjør i Reglen 16—18 pCt. af Tørstoffet, og af Asken bestaaer den ene Halvdeel af Kalk, den anden Hælvdeel væsentligst af Leerjord, Jern, Kiselsyre og smaa Mængder af Kali og Magnesia. Dernæst indeholde Humusstofferne i denne Jord indtil 4—5 pCt. Qvælstof, foruden en Deel Svovl og Phosphor, der ved Humusstoffernes Oxydation gaae over til Svovlsyre og Phosphorsyre.

I denne Jord har Nilson kultiveret Sukkerroer saavel ved Smaaforsøg som ved større Markculturer, og Resultatet var, at der blot fordredes et Tilskud af Phosphorsyre i Form af Thomasphosphat, for at Roerne skulde blive fuldt tilfredsstillende, saavel i qvantitativ som i qvalitativ Henseende. Ved enkelte Forsøg erholdtes endog indtil 16,77 pCt. Sukker i Roen, men selv om man kun tager Hensyn til Middeltallet af alle Forsøg i det store, hvorved man erholdt 12,5 pCt. Sukker i Roen, maa dette jo siges at være ganske lovende for Udsigterne til Sukkerroedyrkning paa Gotlands Myr.

Ogsaa i *Norge* har man allerede for flere Aar siden gjort Forsøg over Muligheden af at producere Roesukker. Resultaterne have lydt meget forskjelligt, for det meste dog ugunstigt, og gaaende ud fra, at de klimatiske Forhold lægge Hindringer i Veien for en normal Udvikling af Roen. Det skal heller ikke nægtes, at Klimaet i Norge vistnok er uheldigt for Sukkerroeculturen; det vil være vanskeligt i Norge at finde Districter, hvor man med nogenlunde Sikkerhed kan gjøre Regning paa tilstrækkelig Temperatur og navnligt en mild, ikke for regnfuld Høst uden Nattefrost, — Factorer, som fordres til Sukkerproductionen. Paa den anden Side er det dog ikke usandsynligt, at man ved passende Behandling kan hjælpe paa de naturlige Mangler, og at man fremdeles i den lange nordiske Dag har Compensation for hvad der kan mangle i Sommerens Længde.

Forsøg, som i indeværende Aar ere blevne anstillede flere Steder i det sydlige Norge, give nyt Haab i denne Retning. Firmaet *Koren* og *Gedde* i Christiania (Fabrikanter af Mineralvande, Maltextract, Frugtsaft- og Vine) have i en længere Aarrække interesseret sig for det nævnte Spørgsmaal og anstillet Forsøg derover. Uagtet Sommerens Veirlig ingenlunde har været særligt heldigt, — tvertimod! — har dog Roernes Sukker-

indhold iaar været større end nogensinde før i Norge. Thi medens man før kun har naaet til 12,8 pCt. Sukker, har man iaar endda opnaaet det meget respectable Tal 14,6 pCt. Dertil kommer, at Roeudbyttet har været 30000 Kgr. pr. Hektarer, hvilket just er hvad Gjennemsnitsproductionen har været for de gode Sukkerdistrikter i Sverrig og i Tydskland i Aarene 1881—1888.

Det vilde være ønskeligt, om der virkelig kunde udvikle sig nogen Sukkerindustri i Norge, thi den chemiske Industri indtager endnu ikke den Plads her i Landet, som den burde. Størst Rolle spiller *Cellulosefabrikationen.* Der findes for Tiden i Norge 11 Cellulosefabrikker, af hvilke 4 heelt eller deelviis forarbeide Massen videre til Papir. Den samlede Export af Cellulose udgjorde i 1891 20815 Tons, hvortil var medgaaet c. 165000 Cubikm. Grantræ, men allerede ifjor var Exporten noget i Aftagende fra 1890 og for Øieblikket er Fabrikationen meget trykket.

Paa det metallurgiske Omraade har Norge som *Producent af Nikkel* undergaaet en sørgelig Forandring i den sidste Snes Aar. Ifølge Prof. *J. H. L. Vogt* i Christiania er Norge det nikkelrigeste Land i Europa, og i Midten af Halvfjerdserne gik Bruttoindtægten ved samtlige norske Nikkelværker op i c. 3 Millioner Kr. aarlig. Dog har man ved samtlige skandinaviske, de norske saavelsom de svenske, Nikkelforekomster kun havt at gjøre med nikkelholdig Magnetkis, Svovlkis eller Kobberkis, hvor Nikkelindholdet i aldeles reen Malm (fraregnet den ledsagende Gangart) oftest har vexlet mellem 2,5 og 5 pCt., hvoraf atter i Reglen $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{8}$ har været Kobolt, Resten Nikkel. Efter Opdagelsen af de rige Nikkelforekomster i Ny-Caledonien, i Form af Garnierit, hvilket Mineral i reen Tilstand holder 15—20 pCt. Nikkel, indtraf det store Priisfald paa dette Metal, hvorved de fleste europæiske Nikkelværker, altsaa ogsaa de norske, enten bleve nedlagte eller ialtfald stærkt indskrænkede.

I de senere Aar synes Nikkelproductionen imidlertid at være indtraadt i en ny Phase, idet deels Canada er optraadt paa Markedet med en Production, der stærkt nærmer sig til den ny-caledoniske. Da de canadiske Forekomster, saavel i technisk-økonomisk som i mineralogisk Henseende, ere ligestillede med de norske, medens den ny-caledoniske Garnierit uagtet sit store Nikkelindhold, paa Grund af andre Mineraliers

Indblanding er temmelig besværlig at forarbeide, og da der tilmed er Haab om et større Forbrug af Nikkel til det saakaldte Nikkelstaal, der f. Ex. har fundet Anvendelse til Pantserplader, dæmrer der ogsaa et Haab om atter at skaffe den norske Nikkelindustri tillive igjen ved fremtidige metallurgiske Forbedringer. Da imidlertid Verdens samlede Nikkelforbrug til Nysølv, Myntmetal, Fornikling, Nikkelplader o. lign. (derimod ikke medregnet Nikkelstaal) kun udgjør c. 1000—1500 Tons aarlig, raader Prof. *Vogt* de norske Nikkelværker til, for ikke at befordre Overproduction, i den nærmeste Fremtid i det høieste at levere 200—250 Tons Nikkel. Til Sammenligning anføres nedenstaaende Oversigt over den norske Nikkelproduction i Tons saavel i Hytteproduct som i udskibet Malm i en længere Aarrække:

| Aar | 1866 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tons Nikkel | 40 | 40 | 45 | 55 | 60 | 50 | 65 | 180 | 190 | 300 | 360 | 140 | 80 |

| Aar | 1879 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tons Nikkel | 60 | 110 | 115 | 120 | 115 | 120 | 133 | 105 | 105 | 90 | 95 | 100 | 125. |

Ved et Besøg forrige Aar (1891) paa *Røros Kobberværk* blev Undertegnede Vidne til den der indførte *Bessemerproces.* Det forlød den Gang, at Røros var det eneste Sted her i Europa, hvor Processen blev benyttet; i *Rich. Meyers* i 1892 udkomne »Jahrbuch der Chemie« berettes kort, at Methoden i den sidste Tid har fundet Udbredelse. Imidlertid antages det, at det kan have nogen Interesse for nærværende Tidsskrifts Læsere at erfare noget nærmere om dens Udførelse, hvorfor den kortelig skal refereres.

Som bekjendt bestaaer Malmen ved Røros af Kobberkiis, blandet deels med Svovlkiis, deels med Magnetkiis, til et gjennemsnitligt Indhold af c. 5 pCt. Kobber.

Denne Malm bliver først ristet, derefter i to Gange smeltet til Skjærsteen. Den første Skjærsteenssmeltning foretoges i en almindelig Skaktovn sammen med en Blanding af Trækul og Cokes. Man faaer herved en 1ste Skjærsteen, der indeholder c. 16—24, i Gjennemsnit 20 pCt. Kobber, medens 0,3 pCt. Kobber forbliver i Slaggen. 2den Gang nedsmeltes den 1ste Skjærsteen med Halvdelen Malm og c. 12 pCt. Kul i en saa-

egen Institution og Flytning til Christiania under en egen Bestyrer.

I det chemiske Laboratorium i Aas har i det forløbne Aar Laboratoriets Assistent *Axel Krefting* studeret *Metallernes Iltning ved neutrale Saltes Medvirkning*. *Krefting* har tidligere beskjæftiget sig med Studiet af Jernrust og har navnligt angivet en ved flere oldnordiske Museer benyttet Methode til Befrielse af rustne Jerngjenstande for Rust, saaledes at den fuldstændigt blanke Metalflade kommer frem. Methoden bestaaer i, at Gjenstanden omvikles med Baand af Zinkblik og stilles ned i c. 10 pCt.'s Natronlud; der foregaaer da snart en livlig Brintudvikling, og i Løbet af en Dags Tid finder man hele det tykke Rustlag liggende paa Bunden af Glasset, medens Gjenstanden fremtræder med blank Overflade, ofte fremvisende Forsiringer og Inskriptioner, der have været skjulte af Rusten.

Ved nærmere at studere Rustens Natur blev *Krefting* opmærksom paa den Rolle, som det atmosphæriske Chlornatrium antageligt spiller ved Rustdannelsen. Ved at blande forskjellige Metaller i Form af Fiilspaaner sammen med Chlornatrium og lade Blandingen henstaae i fugtig Tilstand under en Klokke, viste sig nogle Metaller, f. Ex. Aluminium, Tin og Nikkel særdeles resistente, medens andre f. Ex. Kobber, der under almindelige Omstændigheder regnes blandt de mere bestandige Metaller, inden kort Tid blev fortæret. Dette kan ikke skyldes Saltets hygroskopiske Evne alene, da Kobberfiilspaan kun fugtet med Vand og forøvrigt hensat under de samme Forholde, ingen Forandring viste. Ganske vist angribes Jernfiilspaan af Luft og Vand alene under Dannelse af det sorte »Lemerys Jernmohr«, men Indvirkningen er dog betydeligt mere intens, naar der er Alkalichlorid tilstede. Efter nogle Dages Forløb er alt Jern omdannet til sorte Korn, der vise sig som en vandholdig Forbindelse (eller Blanding?) af Jernoxyd og Oxydul, men som mærkelig nok ikke indeholder Chlor.

I andre Tilfælde bliver Productet derimod chlorholdigt, og det bundne Chlor lader sig ikke ndvaske, medens Vaskevandet derimod reagerer alkalisk, tilnærmelsesviis proportionalt med den optagne Chlormængde. Kobberspaan omdannedes saaledes til et bleggrønt Pulver, som i et Tilfælde havde Sammensætningen:

67,7 pCt. Kobber; 12,5 pCt. Vand; 3,4 pCt. Kulsyre; 6,0 pCt. Chlor.

Meddeles der Luften et større Indhold af Kulsyre, synes Reactionen at gaae hurtigere for sig, hvorved dog ikke Kulsyremængden, men vel Chlormængden i Iltningsproductet forøges:

60,4 pCt. Kobber; 11,3 pCt. Vand; 3,6 pCt. Kulsyre; 11,2 pCt. Chlor.

Ogsaa af Bly, Zink og Magnium dannedes paa denne Maade lignende basiske, kulsyreholdige Chlorider, medens Cadmium ligesom Jern kun optog smaa Mængder af Chlor.

Denne Forandring af Metallet lader sig forklare, naar der paa Forhaand findes et Spor af Ilte paa Metallets Overflade, som da omsætter sig ved Kogsaltet til Metalchlorid og Alkalihydrat. Ved vexlende Reductioner og Oxydationer vil Metallet da efterhaanden fortæres, f. Ex. efter Ligningerne

$$Cu + CuCl_2 = Cu_2Cl_2$$
$$Cu_2Cl_2 + H_2O + O = CuCl_2 + Cu(OH)_2.$$

Ogsaa for Jernets Vedkommende kan man være berettiget til at antage slige vexlende Reductioner og Iltninger, hvorimod det vil være vanskeligere for andre Metallers Vedkommende, hvor man ikke kjender flere Iltningsgrader. Dog erindres det, at *Loth. Meyer* just paa Grund af neutrale Metalsaltes Medvirkning ved Iltning af Svovlsyrling antager Tilstedeværelsen af lavere Iltningsgrader end de bekjendte ogsaa hos Cadmium, Zink og Magnium.

Der findes dog flere Omstændigheder, som tyde paa, at selv fuldstændigt iltefrie Metaller ved Tilstedeværelse af Alkalihalogenforbindelser, kunne forbinde sig med noget af Halogenet, trods dets større Affinitet til Alkalimetallet, saa at dette tvinges til at tage sine Joner andetsteds fra. Saaledes ruster fuldstændigt blankt, rustfrit Jern ikke i luftholdigt Vand, naar der blot ikke er fri Kulsyre tilstede. Man kan derfor holde Jern blankt i ubegrændset Tid i alkaliske Opløsninger, der binde Kulsyren, og den samme beskyttende Evne findes ogsaa i saadanne Saltopløsninger som phosphorsuurt Natron, Borax og bichromsuurt Kali. Sætter man derimod noget Kogsaltopløsning til Opløsningen af phosphorsuurt Natron, paa Bunden af

hvilken der ligger blankt Jern, danner der sig lidt efter lidt et grønt Belæg af phosphorsuurt Jern, der som en Vegetation breder sig over hele Jernstykket.

Et ganske smukt Forelæsningsforsøg i samme Retning kan man udføre, naar man bringer et blanktskuret, rustfrit Jernstykke ned i en udkogt Opløsning af Ferricyankalium, hvori det vil holde sig uforandret. I samme Øieblik som man imidlertid desuden tilsætter lidt Kogsaltopløsning, vil hele Jernpladen farves blaa af Berlinerblaat. Udfældningen heraf er, ligesom ovenfor Dannelsen af Jernphosphatet, ledsaget af en interessant Udformning af de faste Partikler, der i dette Tilfælde danne lodret opstigende Traade, der under Mikroskopet vise sig at være rørformige, og rimeligviis ere Productet af en osmotisk Virkning.

Endnu skal jeg blot omtale nogle *nye Laboratorieapparater*, som ere anskaffede til herværende Institution, og som maaskee kunne have Krav paa almindeligere Interesse. Som de fleste Laboratorier paa Landet i betydelig Afstand fra Byer, har ogsaa vi her paa Ås i mange Aar savnet Gasforsyning. Ved almindelige Arbeider er Savnet ikke saa stort, og man vænner sig i Virkeligheden langt lettere til at arbeide med Spirituslamper, end lykkeligere stillede Kollegaer i Byerne ere tilbøielige til at tro; men til visse Arbeider er Savnet af en Lampe, der deels kan brænde continuerligt uden at trænge til Paafyldning efter forholdsviis kort Tids Forløb, og deels levere stærkere Hede end man kan opnaae med en almindelig Spirituslampe, temmelig følelig. Efterat have prøvet de fleste Surrogater for Gasbrændere, der i dette Øiemed har været tilbudt Laboratorierne ligefra *Berzelius*-Lamperne og *Nybergs* patenterede Gasolielamper til Petroleumsapparaterne, fik vi for nogle Aar siden anskaffet nogle af *Barthels* Glødelamper, deels til Spiritus, deels til Petroleumsæther. Disse viste sig i Retning af Varmeevne saa tilfredsstillende, som man kan ønske sig det, og ved Lugtfrihed og Farefrihed have de langt Fortrinnet for Nybergs Apparat; deres eneste Mangel, nemlig, at de ikke kunde brænde continuerligt, men at Lampen maatte slukkes og afkjøles hver Gang Beholderen var brændt tom, er nu bleven afhjulpen ved den meget sindrige og smukke nye Spirituslampe, som Opfinderen, *G. Barthels* i Dresden, nu har bragt i Handelen.

Efter den Erfaring jeg nu har gjort ved flere Maaneders Arbeide med flere Exemplarer af disse Lamper, kan jeg ikke noksom anbefale dem ikke blot til almindelig Anvendelse i Laboratorier, som savne Gasforsyning, men ogsaa til andre Laboratorier, som til visse Arbeider ønske en svovlfri og stærkt hedende, reguleerbar og continuerligt brændende Flamme. Brænderen har Udseende som en stor Bunsensk Brænder, der med en Slangeledning er forbunden med en paa Væggen hængende Beholder, som rummer 1 Liter Spiritus.

Udenom Brænderrøret findes en lille skaalformig Beholder, som man, ved at dreie paa en ligeledes paa Røret anbragt Skrue, fylder deelviis med Spiritus, som strømmer til fra Beholderen. Ved at antænde denne Spiritus i Skaalen, fordamper den Spiritus, der fylder Brænderens nederste Deel, og Spiritusdampene strømme da gjennem en snever Aabning, der kan reguleres ved den nævnte Skrue ind i Rørets øvre Deel, hvor de blandes med Luft og antændes. Med fuld Aabning faaer man en Flamme af 20 Cm.s Længde, som med Lethed kaustificerer kulsuur Kalk, smelter tyk Kobbertraad, og i Løbet af 15 Minutter ophedes en med Asbest klædt Tørrekasse af Dimensioner $25 \times 30 \times 38$ Cm. fra almindelig Temperatur til 100° C. Med fuldt Blus og fyldt Beholder brænder Flammen c. 5 Timer, men der er intet i Veien for at man kan fylde Spiritus i Beholderen uden at forandre Flammen, og ved at anbringe et svanehalsformet Glasrør i den uigjennemsigtige Zinkbeholder, skaffer man sig let en Viser, hvorefter man kan bedømme den forbrugte Spiritus til enhver Tid. Man bruger denatureret Spiritus, og med de nugjældende Priser herpaa troer jeg, at den Tid, da man ansaae Gasforsyning for at være saavel af Beqvemmelighed som af Økonomi nødvendig for et chemisk Laboratorium, er et tilbagelagt Stadium. Lampen leveres i 2 Størrelser, af hvilke vi her benytte den mindste Model B til en Priis af 20 Rmk. inclusive Trefod, Spritbeholder og Metal-Slangeledning.

John Sebelien.

---

**Dugbilleder.** *Croft* læste den 24de Juni d. A. for »Physical Society« i London en Afhandling om Fremstillingen af Dugbilleder, af hvilken den første Deel, der handlede om

saadanne Billeders Frembringelse ved Elektricitetens Hjælp, skal gjengives her. For 50 Aar siden anbragte *Karsten* i Berlin en Mønt paa Glas, elektriserede den og fik derved paa Glasset et usynligt Billede af Mønten, der traadte frem, naar man aandede paa det. Da Croft ikke havde kunnet finde nogen detailleret Beskrivelse af Karstens Fremgangsmaade, maatte han prøve sig frem for at faae gode Resultater og opdagede derved adskillige interessante Ting. Efter mange Forsøg fandtes følgende Fremgangsmaade at være den bedste: En Glasplade, sex Tommer i Firkant, blev lagt paa et Bord for at tjene som isolerende Underlag; midt paa Pladen lagdes en Mønt, fra hvilken en Strimmel Tinfolie gik hen til Pladens Rand, og ovenpaa Mønten en anden Glasplade, 4 à 5 Tommer i Qvadrat. Paa denne Plade lagdes endelig en anden Mønt. Den øverste Plade, paa hvilken Billederne skulle dannes, maae poleres omhyggeligt med Læder; derimod kan man godt bruge Mønterne, som de ere. Tinfolien og den øverste Mønt forbindes med hver sin Pol af en Wimshursts Influensmaskine, der giver Gnister paa 3 à 4 Tommers Længde. Maskinen dreies i 2 Minutter, i hvilken Tid Gnister paa 1 Tommes Længde maae springe over mellem Maskinens Poler. Tager man derpaa Glaspladen op, kan man ikke see Noget paa den, hverken med det blotte Øie eller Mikroskopet, men aander man paa den ene eller den anden Side af Pladen, viser der sig et skarpt, mat Billede af den Side af Mønten, som vendte mod Glasset; selv Gravørens fine Navnemærke kan læses. For Kortheds Skyld kan man kalde de Steder, der synes duggede, hvide, de andre sorte. De meest fremstaaende Dele af Mønten gjengives da som sorte, men der er fine Afskygninger i Billedet svarende til de forskjellige Dybder i Møntens Præg. Mikroskopet viser, at der sidder Dug paa hele Fladen, men Draaberne ere størst paa de mørkere Steder i Billedet. Billederne blive eens, af hvilket Metal end Mønten er dannet. Lader man ikke Gnisterne slaae over mellem Maskinens Poler, men rundt om den øverste Glasplades Rand, viser der sig undertiden Spor af Metal paa Glasset, men altid kun udenfor Mønten. Rundt om denne viser Dugbilledet en sort Ring, ¼ Tomme bred; undertiden giver Møntens riflede Rand Anledning til Dannelsen af radiære Linier tvers over denne Ring.

Ved omhyggelig Opbevaring synes Billederne at kunne

gjemmes saalænge det skal være, men aander man ofte paa dem, ere de udsatte for efterhaanden at blive utydelige paa Grund af det Støv, som bliver hængende. Croft havde Billeder, der vare 2 Aar gamle og dog ganske klare. Man kan, med nogen Vanskelighed, fjerne dem fra Glasset ved at gnide det med Læder, medens det er fugtigt. De bevares bedst, naar man lægger flere sammen i tør Tilstand og vikler Pakken ind i Papir; Berøringen mellem Glaspladerne skader ikke Billederne. Mærkeligt nok foregaaer der en vis Udvikling i Løbet af nogle Uger eller Maaneder. Den mørke Ring omkring Møntens Flade deler sig lidt efter lidt i 3 eller 4 afvexlende lyse og mørke Ringe, og der foregaaer ogsaa andre Forandringer.

Det er værd at bemærke, at Møntens Flade ikke er i umiddelbar Berøring med Glasset; den ophøiede Rand hindrer den deri. De to Mønter paa hver sin Side af Glasset danne en lille Condensator; benyttes kun een Mønt og een Pol af Elektriseermaskinen, bliver Billedet mindre godt. De smukkeste Resultater faaer man ved at lægge 5 eller 6 Mønter, der røre hinanden, i en Stjerne eller et Kors paa hver Side af Glasplader; det er ikke nødvendigt, at hver af Mønterne paa Oversiden af Pladen skal ligge lige over en Mønt paa Undersiden. — Positiv og negativ Elektricitet give samme Resultat.

Naar flere Mønter saaledes lægges Side om Side, blive Rummene imellem dem meest sorte, men i disse sorte Rum viser sig tydelige hvide Linier, der ere fælles Tangenter til Mønternes cirkelformede Rande. Ere Mønterne lige store, blive disse Linier rette, ellers ere de krumme og vende Huulheden ind mod de mindste Mønter.

Danner man en Stabel skifteviis af Mønter og Glasplader, og forbinder de to yderste Mønter med Maskinens Poler, faaer man lignende Virkninger. En Stabel, der bestod af 6 Glasplader og 7 Mønter, viste gode Billeder paa begge Sider af hvert Glas, men benyttedes 8 Plader, bleve Figurerne ufuldkomne. Formodenligt kunde de ogsaa her blive gode ved en rigtig Behandling. Lægges flere Glasplader umiddelbart paa hinanden og Mønter paa Stabelens to Yderflader, dannes der kun 2 Billeder. Efter Elektriseringen holde Pladerne fast sammen.

Der skal nogen Øvelse til for at faae gode Resultater. Undertiden faae Figurerne puncterede Omrids istedetfor sammen-

hængende, og til andre Tider, naar Elektriseringen drives for vidt, bliver Billedet fuldstændigt sort; men gnider man saa den tørre Glasplade med Læder, kan man undertiden have Held til at fjerne den overflødige Indvirkning og faae et godt Billede frem. Men man kan ogsaa simpelthen gjemme Glaspladen en Dag eller to, og man vil da i Regelen finde, at et klart Billede har udviklet sig. Istedetfor Mønter anvendtes ogsaa stereotyperede Plader, af hvilke man fik Aftryk, hvoraf det meste kunde læses. Tydeligheden voxede gjerne i Løbet af nogle Dage. Man kan her lægge et Tinblad af samme Størrelse som Pladen paa den modsatte Side af Glasset. Rudeglas og Speilglas af forskjellige Tykkelser anvendtes uden kjendelig Forskjel. Et Forsøg paa at faae det usynlige Billede til at virke paa en photographisk Plade, ved at lægge de to Plader paa hinanden i Mørke, gav intet Resultat.

Sandsynligviis kunne alle blanke Overflader paavirkes. En Qvartsplade giver de fuldkomneste Billeder, og de bevare her deres Friskhed længere end paa Glas. Glimmer og Gelatine gav daarlige Billeder; de ere for bløde til at kunne poleres ordenligt. Paa Metalplader kan man faae ret gode Billeder, naar man efter Karstens Raad lægger Oliepapir mellem Mønten og Metalpladen.

Lader man kraftige Gnister springe omkring Randen paa en Glasplade, saaledes som det vil skee, naar man for nær ved Pladens Rand forsøger at faae en Gnist til at gjennembore Glasset, danner Gnisten usynlige Linier paa Glasset, der komme frem ved Aanding og udvikle sig ved Opbevaring.

Blandt de mange andre Dugbilleder, som Croft omtaler, og som dannes uden Elektricitetens Hjælp, skal her kun nævnes et, der frembragtes ved et Stykke Papir, som var trykt paa den ene Side og lagdes mellem to Glasplader. Efter nogen Tids Forløb fandtes der Dugbilleder baade paa den Plade, der vendte mod den trykte og paa den, der vendte mod den hvide Side af Papiret. Det var dog som Regel vanskeligt at faae et læseligt Aftryk af den sidste Side.

Nogen sikker Forklaring af Phænomenerne mener Croft ikke at kunne give. Af hans Literaturangivelser kan nævnes *Riess, Elektrische Hauchfiguren* i »Repertoriuun der Physik«, oversat i »Archives de l'Electricité«, 1842. *(Nature,* 22. Decb. 1892, S. 187—188). K. S. K.

**Qviksølvlysbue.** *L. Arons* har frembragt en intensivt lysende og længe vedvarende elektrisk Lysbue mellem Qviksølvelektroder. Lysbuen kræver til sin Vedligeholdelse kun en ringe elektromotorisk Kraft og har ingen af de Ulemper, der følge med Lysbuen mellem faste Metalelektroder. Sædvanligt brugte Arons et omvendt U-formet Glasrør, der var 2 Cm. vidt, og hvis Grene vare 6 Cm. lange. Grenene vare tilsmeltede forneden og der forsynede med indsmeltede Platintraade. Foroven var tilsat et 0,5 Cm. vidt Rør til Forbindelse med Pumpe, Luftudviklingsapparat eller lignende. Der blev fyldt saameget Qviksølv i Grenene af U-Røret, at der var et Mellemrum paa 3—4 Cm. mellem Overfladerne, hvorefter Røret ovenfor Qviksølvet blev udpompet saavidt man ønskede.

Den benyttede Strøm kunde gaae over 10 Ampère, hvorfor Platintilledningstraaden maatte beskyttes mod for stærk Opvarmning. Derfor bleve Grenene af Røret nedsatte i Glas med Qviksølv, hvortil Strømmen blev ledet. Lysbuen dannes ved at forbinde Tilledningsstederne med Polerne af en passende Elektricitetskilde, f. Ex. et Accumulatorbatteri paa 30 Elementer, og ved derpaa for et Øieblik at bringe Ledning tilveie ved at helde eller ryste U-Røret; idet Apparatet strax derefter bringes i sin sædvanlige Stilling, holder Lysbuen sig.

Nedenstaaende Tabel viser de sammenhørende Strømstyrker og Spændinger, der iagttoges i en Bue, hvor Trykket over Qviksølvet kun var en Brøkdeel af 1 Mm.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ampère | 11 | 9 | 7 | 5,5 | 3 | 2 | 1,4 | 0,8 | 0,5 |
| Volt | 17,5 | 17 | 16,5 | 16 | 15,3 | 14 | 20 | 28 | 40. |

En saa svag Strøm som 1,4 kunde kun vedligeholdes, naar der ved en forudgaaende stærkere Strøm var udviklet en betydelig Mængde Qviksølvdamp. De endnu svagere Strømme varede kun en kort Tid.

Ved alle Strømstyrker, der vare stærkere end 1,4, fyldtes Røret med et graaligt hvidt. overordenligt intensivt Lys. Kun i de første Secunder findes der et mørkt Rum over Kathoden; paa denne seer man en særlig intensiv, grøn Lysplet, der er i livlig Bevægelse; ved de svagere Strømme seer man undertiden en uregelmæssig Lagdeling af Lyset. Uagtet Lyset synes stadigt, er det dog dannet af enkelte Udladinger; dette viser sig ved Lyden i en Telephon, der tilligemed en Condensator af stor Capacitet er indskudt mellem Tilledningsstederne for

Strømmen. Hermed menes det at staae i Forbindelse, at der kræves en betydelig større Potentialforskjel til at sætte Lyset igang end til at vedligeholde det; 50 Volt kan lige sætte det igang. I Modsætning til den almindelige Lysbue er den negative Elektrode varmere end den positive. Dette menes dog kun at være en tilsyneladende Forskjel, idet *Stenger* har viist, at Temperaturdifferensen mellem Kulelektroderne aftager med Trykket.

Tilstedeværelsen af Luftarter (atmosphærisk Luft, Brint) ændrer kun lidt Strøm- og Spændingsforholdene; saaledes blev Strømmen ved 5,1 Mm. Brinttryk 8,5 Ampère med 18 Volts Spændingsforskjel. Derimod bliver Temperaturen langt høiere svarende til, at Lysstrømmen i det Tilfælde ikke længer udfylder hele Rørets Tversnit; ved 5,1 Mm. Tryk viste der sig kun et særligt stærkt lysende Baand langs Undersiden af Ombøiningen mellem de hinanden nærmest liggende Dele af Qvikssølvet; Glasset blev snart saa blødt ved Varmen, at det begyndte at trykkes ind ved det ydre Tryk. I snevre Rør (0,7 Cm. vide) fremkaldtes der naturligviis en høi Temperatur.

Qviksølvlysbuen gav et Liniespectrum med overordenligt kraftige Linier.

For at holde Temperaturen nede blev Apparatet anbragt i Vand; paa denne Maade holdtes Lysbuen timeviis gaaende med 9—10 Ampère. For at finde Temperaturen, blev der anbragt et Thermometer indvendig i Røret og med Beholderen i Lysbuen. Thermometret steg meget langsomt; men ved 5—6 Ampère blev det dog efter 3 Minutters Forløb saa varmt, at Qviksølvet gav sig til at koge i Thermometerbeholderen. (*Verhandl. d. physik. Gesellsch. zu Berlin*, *Wiedem. Ann.* Bd. 47, S. 767, 1892.) K. P.

**Draabeflydende Ilt** anvendes nu i ret store Mængder til Tilveiebringelse af lav Temperatur. Har man ved Tryk og Afkjøling under Iltens kritiske Temperatur $\div 118°$ bragt Stoffet i Vædskeform, og leder man derpaa Vædsken ned i en aaben Beholder, vil den her koge i Begyndelsen stærkt, men naar den herved er bleven afkjølet til sit Kogepunct $\div 182°$, koger den langsomt og roligt, idet den bibeholder denne Temperatur. Lukkes Beholderen og udpompes til et Tryk af 25—30 Mm., synker Temperaturen til $-197°$.

*Liveing* og *Dewar* undersøgte Iltvædskens Absorptions-

spectrum, idet de fyldte et vandret anbragt Glasrør, der var 6 engelske Tommer langt og $\frac{3}{4}$ vidt. Rørets Endeflader vare nogenlunde plane og klare. For den ene Ende blev der anbragt en Buelampe, hvis positive Kul blev iagttaget gjennem Rørets Længde i et Spectroskop. Seet med blotte Øine viste Ilten sig, som ogsaa *Olszewski* har fundet, afgjort blaa, hvad der stemmer med, at Spectret viser en stærk Absorption af det orange og gule Lys. Røret med Iltvædsken var under Forsøget anbragt midt i en Glaskasse, hvor Luften var udtørret for at hindre, at der afsattes Riim paa Røret.

Den draabeflydende Ilts Brydningsforhold for Natriumlyset fandtes efter en Deel Besvær. Vanskelighederne laae i Nødvendigheden af, af Hensyn til at undgaae Afsætning af Riim, at indeslutte Beholderen med Iltvædsken i et ydre Kar; Huulprismer med tilkittede Planglas knækkede ved den stærke Kulde. Først efter gjentagne Forsøg og med Anvendelse i hvert Forsøg af en heel Liter af Iltvædsken, lykkedes det at faae en nogenlunde god Bestemmelse af Forholdet. For Refractionsæqvivalentet fandtes samme Værdi, som fremgaaer af *Lorenz*'s og *Mascarts* Forsøg over luftformig Ilt.

*Dewar* og *Fleming* have undersøgt Metallers elektriske Ledningsevne ved Temperaturer mellem + 100° og — 182° eller — 197°, idet de to sidste Kuldegrader bleve naaede ved draabeflydende Ilt; denne er fundet at være en fuldkommen Isolator, saa at Metaltraaden, opviklet paa et Glimmerblad, kunde anbringes umiddelbart i Vædsken. Traaden blev anbragt i et dobbeltvægget Prøveglas, der ved stadig Tilførsel af Iltvædsken blev holdt fyldt til over hele Traaden. For Traade, der vare saa rene som de kunde faaes, fandtes en overordenlig stærk Formindskelse i Ledningsmodstanden. Saaledes blev Kobberets Modstand ved Afkjøling til — 197° formindsket til $\frac{1}{11}$ og Jernets til $\frac{1}{213}$ af Værdien ved + 100°. Herefter bliver Jernets Ledningsmodstand ved — 197° kun $\frac{2}{3}$ af Kobberets ved almindelig Temperatur.

Curver, som bleve tegnede efter Forsøgene, og som viste Modstandens Afhængighed af Temperaturen, viste ved de lave Temperaturer en Gang, som kunde tyde paa, at Modstanden er Nul ved det absolute Nulpunct.

Selv meget smaa Iblandinger i Metallerne forandre dette Forhold i høi Grad; Curverne viste ikke nogen Convergens mod

Nul ved —273°. Urene Metaller forholde sig i det væsenlige som Legeringerne, hvis Modstand forandres forholdsviis lidt ved den stærke Afkjøling. Kullets Modstand vedbliver at voxe ved Afkjøling til —182°. Der blev undersøgt Kultraade fra Glødelamper. (*Philos. Magaz.*, Bd. 34, S. 205 og 326; 1892).

K. P.

**Isolationsmodstanden for forskjellige Stoffer** er af *Edison* i et Foredrag ansat i følgende Tal

| | Megohmcentimeter |
|---|---|
| Paraffin | 110 000 000 |
| Tung Paraffinolie | 8 000 000 |
| Olivenolie | 1 000 000 |
| Svinefedt | 350 000 |
| Kreosot | 5,4 |
| Stearinsyre | 350 000 000 |
| Hvalravolie | 0,077 |
| Benzin | 14 400 000 |
| Copaivabalsam | 211 000 |
| Benzol | 1 320 |
| Trætjæreolie | 1 670 000 000 |
| Raa Ozokerit | 450 000 000. |

Ozokeritten er saaledes den bedste Isolator af de opførte faste Stoffer.

(*Zeitschr. f. ang. Chemie,* 1892, S. 525).

**Elektrolytisk Adskillelse af Metaller.** *Le Blanc* har viist (Zeitschr. physik. Chem., 1892, S. 299), at Høiden af den elektriske Ladning er fuldstændigt eens for alle eensartede Joner, saa at Decompositionspunctet for en Elektrolyt kan bestemmes skarpt. *H. Freudenberg* har (Berichte d. d. chem. Ges., 1892, S. 2492) i Overeensstemmelse hermed under Benyttelse af et Leclanché-Element med elektromotorisk Kraft 1,35 Volt skilt fra hinanden: Sølv fra Kobber og Sølv fra Vismuth, under samme Betingelser Qviksølv som Forilte fra Kobber, ligeledes Vismuth fra Arsen. Han arbeidede i svagt salpetersuur Opløsning. Metallerne afsatte sig godt og bleve udfældede fuldstændigt. Man kan meget nøiagtigt iagttage Analysens Gang ved at indskyde et Galvanometer, hvis Udslag stadigt aftage til Nul. (*Zeitschr. f. angew. Chemie,* 1892, S. 299).

**Bestemmelse af Aluminium i Staal, Støbejern og Ferroaluminium,** af *P. Rozycki.* Aluminium ilter sig, som bekjendt, i Rødglødhede i en Strøm af Ilt, naar det er slaget til et tyndt Blad. Opløst i Jern foregaaer Iltningen derimod let. Man tager 2 Dgr. til 2 Gr. (alt efter Legeringens Indhold) af den fiintdeelte Prøve, anbringer den i et tyndt Lag i en lang Platinbaad, som man opvarmer i et Porcellainsrør i en Ovn, medens man leder Ilt igjennem Røret. Efterat Iltningen er forbi, erstatter man Ilten med en Strøm af Chlorbrinte, som i Baaden kun efterlader Leerjorden, tilligemed den tilstedeværende Kiselsyre. Disse Ilter skilles ved Befugtning med Flussyre og Fordampning, hvorefter Leerjord veies.

For at faae tilfredsstillende Resultater, maa man ikke forcere Iltningen, tvertimod lidt efter lidt give stærkere Hede. For Staal og Legeringer med ringe Indhold af Aluminium kan man anvende en Luftstrøm før Iltstrømmen.

Methoden tillader at udføre flere Bestemmelser samtidigt. Behandlingen tager sædvanligt ikke over 3 Timer, forudsat at man ved at anvende tilstrækkeligt høi Varme og en livlig Strøm af Chlorbrinte fremskynder Chloreringen tilstrækkeligt. (*Ch. Zeitung* 1893, Reptm. S. 337 efter *Moniteur scientifique,* 1892, S. 815). A. T.

**Aluminium, fabrikeret ved Elektrolyse.** Af tidligere Meddelelser her i Tidsskriftet fremgaaer, at den af *Castner* i 1887 indførte billigere Tilvirkningsmaade for Natrium af calcineret Soda og saakaldte »Jerncokes« (d. T., 1887, S. 275) gav Aluminiumindustrien et Opsving, idet man nu meente, at Tiden var kommen til at fabrikere Metallet i det Store efter *Devilles* Methode af Dobbeltsaltet Chloraluminiumnatrium. En større Fabrik for en aarlig Production af 100 000 Pd. blev oprettet i Birmingham i 1889, og ligeledes begyndte man at fabrikere Aluminium i større Mængder af Kryolith efter *Netto*'s Methode, som muliggjorde en mere oekonomisk Anvendelse af Natriumet end tidligere. Prisen for nævnte Metal gik derved ned til c. 20 Kr. pr. Pund, medens den endnu i 1878 var 47 Kroner.

Allerede før dette Opsving i Aluminiumindustrien var imidlertid *Cowles* fremkommet med sin elektriske Smelteovn (i 1885, s. d. T. 1890, S. 203), der var en modificeret i større

Maalestok udført Gjentagelse af den af Siemens construerede Ovn. Ved Hjælp af meget kraftige elektriske Strømme lykkedes det ham at vinde Aluminium af Leerjord, (Korund eller ad chemisk Vei af Bauxit fremstillet Leerjord), hvilket maatte betragtes som et meget stort Fremskridt, da det ikke hidtil var lykkedes at benytte disse billige i Naturen forekommende Raamaterialer, fordi en Reduction med Kul paa sædvanlig Maade ikke havde ladet sig udføre. Dette lykkedes først ved Anvendelse af den overordenligt høie Varmegrad, som den elektriske Flammebue stiller til Raadighed; tilmed krævedes ikke særligt stærkt ildfast Materiale til Bygning af Ovnen, da Varmen udvikles inde i Ovnen i en begrændset Deel af den Blanding af Kul og Leerjordmateriale, der fylder dens Midte, og som mod Ovnen selv var isoleret med et tykt Lag Kulpulver. I Cowles's Ovn lider Leerjorden ikke virkelig Elektrolyse, hvad der blandt andet fremgaaer af, at den ogsaa kan arbeide med Vexelstrømme, som ellers heelt vilde paralysere hinanden. Leerjorden reduceres af Kul ved den høie Varmegrad under Dannelse af Kulilte, der undviger som Flamme ad Aabninger i Ovnens Laag. Men da det frigjorte Aluminium, naar det ikke mere er udsat for Strømmen, atter spalter Kulilten under Gjendannelse af Leerjord, kan Aluminium ikke vindes som Slutningsproduct i fri Tilstand; man tilsætter derfor et Metal (Kobber, Jern) og faaer saaledes Aluminiet bundet i Form af en Legering. Disse Legeringer kom i Handelen til en forholdsviis billig Priis.

Snart efter skulde den franske Ingeniør *Héroult* gjøre Skridtet heelt ud, idet det lykkedes ham ved den elektriske Strøm at smelte Leerjord og elektrolysere dette, saa at man vandt Metallet i Aluminiumet i fri Tilstand. Er der tillige et andet Metal tilstede, vindes en Legering af Aluminium og nævnte Metal. Hans Ovn er en større firsidig Kuldigel, hvis Bund og Sider ere meget tykke og dannede af Kulbriquetter, forbundne med et Bindemiddel (Tjære, Melasse o. desl.), det Hele indfattet i en Jernkasse. Smelterummet lukkes af et Graphitlaag med Aabninger til Paafyldning af Materialet og en større Aabning i Midten, hvorigjennem sænkes en svær af flere Kulplader dannet Anode (positiv Pol), der er ophængt saaledes, at den kan hæves og sænkes. Kathoden (den nega-

tive Pol) dannes af selve Kuldiglen, som ved flere Kobbertraade sættes i Forbindelse med det negative Ledningskabel.

Naar der skal fremstilles en Kobberlegering, Aluminiumbronce, kastes først Kobber, helst i mindre Stykker, ind i Diglen, og Strømmen ledes igjennem samme, idet Anoden sænkes indtil Berøring med Kobberet. Naar dette er smeltet, kastes glødet Lerjord ind, som smelter ved den forenede Varme fra Kobberet og den elektriske Strøm, og Anoden hæves saa meget, at den befinder sig i den smeltede Leerjord og nogle faa Millimeter over Overfladen af det smeltede Kobber, der nu virker som Kathode. Elektrolyse indtræder da, idet Aluminiumet optages af Kobberet og Ilten gaaer til den positive Kulpol, hvis Kul forbrændes til Kulilte, som med Voldsomhed strømmer ud af Laagets Aabninger. Arbeidet holdes gaaende paa denne Maade, idet man jevnligt forsyner Diglen med Leerjord, hvis øverste Lag holder sig usmeltet, og hæver Anoden, saa at den holdes i rette Afstand fra Kobberet. Naar Diglen tilsidst er fyldt, tømmes Indholdet ud af en Tappeaabning ved Fjernelse af en i samme Aabning siddende Kulprop. Arbeidet begynder saa forfra. — Vil man fremstille Aluminiumbronce med et Indhold af Silicium, anvendes, istedetfor Leerjord eller en Deel af samme, Leer (kiselsuur Leerjord), idet Kiselsyre da afgiver Silicium. Heraf sees ogsaa, at man ogsaa vil faae Silicium ind i Aluminiet, naar Leerjorden ikke forinden er befriet for Kiselsyre, ligesom Jern, naar den indeholder Jernilte. Bauxiten, det Mineral, hvoraf Leerjorden i Reglen fremstilles, indeholder nu netop baade Kiselsyre og Jerntveilte i stor Mængde, for hvilke det derfor saavidt muligt først renses i chemiske Fabrikker.

Naar der skal fremstilles Aluminiummetal, anbringes i Kuldiglens Bund en Kobberplade som negativ Elektrode, dækket først af et Asbestblad, over hvilket atter er stampet Kulpulver, saa at der ingen Berøring kan finde Sted mellem Kobberet og det udskilte Aluminium. I Diglen kastes først Kryolith, som man smelter ved Strømmens Varme, hvorefter man tilsætter Leerjord, der opløser sig i den smeltede Kryolith, og i denne Opløsning finder Elektrolysen Sted, idet Aluminiet samler sig paa Bunden. Man tilsætter da med visse Mellemrum pulveriseret Kryolith og glødet Leerjord. En saadan stadig Tilsæt-

ning af nye Mængder Kryolith er nødvendig, da Kryolithen fordamper, men især fordi Kryolithen lider en chemisk Forandring, hvis Natur ikke kjendes, men har til Følge, at Smelteligheden aftager. Maaskee lider Kryolithen ogsaa Elektrolyse. Til 2,2 Kgr. calcineret Leerjord bruges 1,6 Kgr. Kryolith.

Héroult's Methode benyttes i *Neuhausen* (ikke langt fra Rhinfaldet ved Schaffhausen) af »Aluminium-Industri-Actiengesellschaft«, der raader over en Vandkraft paa 4000 Hestekræfter, hvoraf dog kun Halvdelen benyttes for Øieblikket. Der benyttes to Dynamoer à 600 effective Hestekræfter og 1 à 300, hver dreven af sin Jonval-Turbine. De to store levere en Strøm af 14000 Ampère og 30 Volt. I *Froges* (ved Grenoble) udføres Processen ligeledes, med Benyttelse af 800 Hestekræfter, der leveres af et Vandfald af 180 Metres Høide. Der haves 2 Girard-Turbiner af 300 og 1 af 100 Hk.; hver af de store driver sin Dynamo; de store Dynamoer give en Strøm af 6000 Ampère og 20 Volt; den mindre, af 300 Ampère og 65 Volt magnetiserer de store. — I Amerika arbeider »Pittsburgh Reduction Cy.« vistnok ogsaa efter Héroult's Methode

En anden elektrolytisk Methode skyldes Franskmanden *Minet*, som elektrolyserer *Fluoraluminium* eller Kryolith, som holdes smeltet ved Varmen fra et Ildsted. Han benytter nemlig en Blanding af nævnte Stoffer med Chlornatrium, f. Ex. 40 Dele Kryolith og 60 D. Chlornatrium, hvilken Blanding er flydende nok ved 800° og ikke forflygtiges kjendeligt selv ved 1100°. Paa Grund af det lave Smeltepunct kan Blandingen smeltes ved et Ildsted, hvilket ved lavere Temperaturer er billigere end Anvendelsen af Elektricitet. Tillige smelter den tyndtflydende, saa at den derved nærmer sig til Charakteren af en vandig Opløsning, hvorved den skal frembyde gunstigere Betingelser for Elektrolyse. Ved denne udvikles Fluor, som bindes i Form af Fluoraluminium, idet der til Badet jevnligt sættes et Oxyfluorid af Aluminium. Smeltningen foregaaer i en Støbejernsdigel, udfodret med agglomereret Kul, som danner den negative Pol, medens en Kulplade danner den positive. Methoden anvendes af Bernard frères i St. Michel, hvor et Vandfald leverer 6000 Hestekræfter, men kan præstere 30000.

Prisen for Aluminium er for Neuhausen-Fabrikkens Vedkommende 7½ Francs pr. Kgr. (2 Kr. 70 Ø. pr. Pd.) i Partier

under 500 Kgr. Det er paa Grund af dets ringe Vægtfylde (2,64 for støbt Aluminium) for lige Maal noget billigere end Tin og 3 Gange saa billigt som Nikkel; Kobber derimod er omtrent ¼ billigere.

Anvendelsen af Aluminium hindres noget af Manglen paa et practisk Lodningsmiddel. Man kan antage, at Aluminium uden Ulempe kan benyttes ved Tilberedning og til Opbevaring af Fødemidler og Drikkevarer, dog ikke Spirituosa, hvilket fremgaaer af forskjellige Rækker Forsøg, deriblandt nogle foretagne af Autoriteter paa Statens Vegne. Der opløses en saa ubetydelig Mængde, at den ikke kan medføre nogen Skade, hvorom man har overbeviist sig ved Forsøg paa Mennesker. Denne Mængde aftager tilmed ved fortsat Brug, idet Silicium, der findes i det gængse Aluminium, synes at danne en beskyttende Hinde. Aluminiet fra Neuhausen indeholder nemlig (tre Sorter) fra 0,1—8,0 Proc. fremmede Bestanddele, væsenligt Silicium og Jern. — Aluminium slides omtrent som Nysølv, mindre end Sølv.

Productionen af Aluminium var i Neuhausen-Fabrikken i 1891 168 670 Kgr.; i de Forenede Stater blev der i 1889 produceret 21500 Kgr. A. T.

**Anvendelse af den elektriske Strøm i Farveriet** har i længere Tid beskjæftiget *F. Goppelsröder,* som havde fremstillet sine Resultater paa den elektrotechniske Udstilling i Frankfurt. Ved Elektrolyse omdanner han Chromogener til Farvestoffer ved at anbringe vedkommende Elektrode paa det præparerede Tøi; tilstedeværende Farvestoffer forandrede han til Derivater, saaledes at der dannedes enten ufarvede Stoffer eller andre Farvestoffer. Dette førte atter til den elektrolytiske Ætsning, idet Anilinsalt i Nærværelse af en blegende Elektrolyt iltes til Anilinsort, samtidigt med at tilstedeværende Tyrkiskrødt ætses bort. Tyrkiskrødt kan, naar man benytter en med Syre tilsat Nitratopløsning, give Tegninger af Nitroalizarin. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 286, S. 167).

**Fabrikation af Natrium** efter *Castner*'s Methode drives fremdeles af »Aluminium Company«, efterat dette har opgivet Fabrikationen af Aluminium, som i Løbet af 5 Aar har givet Selskabet et Tab af 80000 Pd. St. Fabrikationen af Natrium har i forløbne 6 Maaneder derimod givet Indtægt, nemlig 2600 Pd. St. (*Chem. Zeit.*, 1892). A. T.

**L. Mond's nye Chlorkalkproces.** Det væsenlige ved denne Proces er følgende. En Opløsning af Chlorammonium bliver afkjølet ved en Ammoniak-Kuldemaskine, hvorved Saltet krystalliserer ud, hvorefter det tørres. Ved Opvarmning til Rødglødhede bevirker han en Sublimation og rimeligviis Dissociation, og Blandingen af Ammoniak og Chlorbrinte ledes henover Magnesia, anbragt saaledes at den frembyder en saa stor Overflade som muligt. Her indtræder den for Methoden eiendommelige Reaction, at Magnesia afgiver Ilt, som med Brint danner Vand, medens Chloret danner Chlormagnium og Ammoniaken forbliver fri, saa at den kan opsamles paa sædvanlig Maade. Naar nu heed Luft ledes over Chlormagniumet, frigjøres Chlor, som benyttes til Fabrikation af Chlorkalk. Magnesia er saaledes dannet paany og kan altsaa paavirke en ny Portion Chlorammonium.

Meningerne om Methodens practiske Værdi ere deelte, men *Mond*'s store Dygtighed som Techniker turde være Borgen for, at den lader sig udføre i det Store. Spørgsmaalet bliver da, om den er oekonomisk. Selvfølgeligt skal den benyttes i Forbindelse med Fabrikationen af Ammoniaksoda og skal muliggjøre Indvindingen af Chloret i det forbrugte Chlornatrium. Lykkes det at gjennemføre Processen med Oekonomi, vil den Leblanc'ske Sodafabrikation blive yderligere indskrænket. *Chem. Zeituug,* 1892, S. 1602 og 1651). A. T.

**Fuchsin, fabrikeret paa en ny Maade.** En fuldstændig Omvæltning i Fabrikationen af Fuchsin bevirker den af »Höchster Farbwerke« opfundne Formaldehydproces. Denne beroer paa, at Anilin og dets Analoger danne Diphenylmethan-Derivater med Formaldehyd under Udtræden af Vand, idet der i det specielle Tilfælde dannes Diamidodiphenylmethan, der sammen med Anilin lader sig ilte til Parafuchsin med godt Udbytte.

Denne Proces muliggjør foruden en billigere Fremstilling af de bekjendte Fuchsiner tillige Dannelsen af nye hidtil ikke tilgjængelige Farvestoffer af Triphenylmethan-Classen, saaledes det tredobbelt i Kjærnen methylerede Fuchsin af tre Moleculer Orthotoluidin; det har en Nuance, som er den smukkeste blandt de bekjendte Fuchsiner.

Dette har sat *Nölting* istand til at fortsætte sine Under-

søgelser over Triphenylmethanforbindelserne, hvor han blandt andet beviser experimentalt, hvad først *Nietzki* har udtalt som sin Anskuelse, at Triphenylmethanfarvestofferne have en chinonagtig Structur. Han har sammenstillet sine Forsøg i et Foredrag, holdt i »Société chimique« i Paris. *(Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 286, S. 164). A. T.

## Om Gasretortovne med skraat liggende Retorter.

*Hasse* har i et Møde i »Verein der Gas- und Wasserfachm.« meddeelt de Resultater, som man er kommet til i Dresden ved et Anlæg af nævnte System efter *Coze*, hvilket har arbeidet siden Decbr. 1891. Det bestaaer af 2 Ovne à 9 Retorter, disse 3,465 M. lange og indlagte i Ovnen under en Vinkel af 30°; Ovnen har Generator og Regeneration efter *Hasse-Didier*'s System. Fyldningen foregaaer ved Hjælp af et System af Fyldkasser, som kjøres ad en bagved Ovnene anbragt Luftbane og som fyldes med Kul fra et Galleri. Fyldekasserne have en kredsformet, heldende Bund og foran, i Fortsættelsen af denne en Rende, som, naar Fyldningen skal foregaae, stikkes ind i Retortens Mundstykke. Der hvor denne Rende slutter til, findes en Klap, der lukker Fyldekassens Aabning og ved en Vægtstang kan aabnes mere eller mindre af vedkommende Arbeider; saa at Kullene falde hurtigere eller langsommere ned i Retorten. Fyldekasserne hænge i forskjellig Høide, som fornødent ved ethvert Retortanlæg, og rumme netop een Retortfylding. Hver fjerde Time tømmes Retorterne, hvilket skeer af sig selv, naar det nederste Laag aabnes; derefter fyldes Retorterne, medens begge Laag ere aabnede; for at forhindre, at Kullene falde ud forneden, og for at faae den rette Lagringshøide, indføres særegent formede Blikstykker. Saa lukkes begge Laag, og Gassen ledes bort ad de forneden anbragte Stigrør; disses Forstoppelse hører til Sjeldenhederne, naar Ovnens Varmegrad er reguleret paa rette Maade.

Med dette Anlæg fik man følgende Driftsresultater. I een Ovn blev der i 24 Timer gjennemsnitligt forgasset 11612 Kgr. overschlesisk »Würfelkohle«, altsaa i een Retort 215 Kgr. Gasproductionen var gjennemsnitligt 3540 Cbm. i 24 Timer, pr. Retort 393,3 Cbm., pr. 100 Kgr. Kul 30,485 Cbm. En Sammenligning af Arbeidslønnen i Forhold til almindelige Generatorovne viste, at ved den rette Fordeling af Arbeiderne

blev sparet pr. 1000 Kgr., som skulde fyldes i, c. 73 Pfennige eller 56 Procent, naar der sees bort fra de forhøiede Anlægsomkostninger. Ovne og Retorter have hidtil holdt sig i bedste Stand. Omkostningerne ved Nyanlæget træde dog tilbage i Sammenligning med Fordelene ved disse Ovne, som ere mindre Arbeidsløn, hurtigere Betjening af Retorterne, hvorved der under Trækningen af Cokes og Paafyldning af Kul udvikles mindre Røg og Damp; samtidigt er Tabet af Gas og Ovnens Afkjøling mindre, Ovnen præsterer mere, saa at man kan nøies med et mindre Antal, Stigrørene og Tjæreforlaget forstoppes ikke, Graphiten i Retorterne fjernes hurtigere og lettere, Kullene lægge sig regelmæssigt i Retorterne, hvorved Kullene afgasses eens og Coksene blive eens forkullede, Arbeiderne forulempes og anstrenges mindre, saa at man ogsaa kan anvende mindre kraftige Arbeidere, og endeligt er man mere uafhængig af Arbeidernes gode Villie. (*Chem. Zeitung*, 19. Novbr. 1892, S. 318). A. T.

**Theori for Dannelsen af Petroleum.** *C. Engler* forsvarer indgaaende sin tidligere opstillede Theori, hvorefter Petroleum er opstaaet af animalske Rester (d. T., 1889, S. 24 og 1891, S. 255).

De animalske Stoffer bestaae, siger han, af qvælstofholdigt Stof og Fedtstof. De qvælstofholdige Stoffer ere lettest decomponible og naar Fedtstof i længere Tid er i Berøring med Vand, lider det aabenbart en Decomposition i Fedtsyre og Glycerin, saa at der kun bliver den uopløselige Fedtsyre tilbage. Man kan nu let forestille sig, at Fedtet, naar det forekommer blandet med Slam, kan samles til større Masser af Havstrømningerne, og naar saadanne dækkes af Jordlag, der ere afsatte af Vandet, vil disses Tryk, maaskee endda uden Medvirkning af Varme være istand til at omdanne Fedtet til Petroleum. Dette støttes af den Iagttagelse, at Smøreolie (Rapsolie), naar det i længere Tid har været underkastet Axens stærke Tryk, kommer til at indeholde uforsæbelige Producter; disse ere ganske vist ikke undersøgte, men de ere efter al Rimelighed til Mineralolie omdannet Fedtsubstans.

Man har gjort den Indvending, at det er mærkeligt, at der findes kun lidt eller slet ingen Qvælstof i Steenolien, uagtet den skal være dannet af qvælstofholdigt Stof, Engler

har ogsaa ved sine Forseg med Destillation af Fisk under Tryk faaet store Mængder qvælstofholdig Substans i Form af Pyridinbaser, Picolin o. a. Herimod indvendes ovenstaaende, at den qvælstofholdige Substans er decomponeret først og forflygtiget i Form af Gasarter. Forøvrigt har *Höfer* og Andre i den nyere Tid godtgjort, at der i den naturlige Petroleumgas indeholdes indtil 15—20 Proc. Qvælstof, hvad de ogsaa tidligere havde fundet hos Pechelbronn-Petroleumgassen. Fremdeles har *Zaloziecki* i den Affaldssyre, der vindes ved Forarbeidningen af Jordolien fra Boryslaw, iaar fundet hydrerede Pyridinderivater.

En anden Indvending er, at Jordolier kunne indeholde Silicium opløst, medens den kunstige er fri derfor. Saaledes findes i Asphalt fra Lobsann indtil ¼ Proc. Silicium, medens dette Stof ikke findes i den af Tran fremstillede Olie. Denne Indvending har ikke stor Betydning, men han anfører dog, at man ved til nævnte af Tran fremstillede Olie sætter noget Fedtsubstans, kan man faae den til at optage noget Silicium. Engler mener ogsaa, at naar Jordolie indeholder Silicium, har den indeholdt Fedtsyrer eller Fedtstoffer.

En yderligere Indvending af *Ross*, at der ikke i Olie af Tran findes Paraffin, er imødegaaet, da det fornyligt er lykkedes at isolere Paraffin af Olie, fremstillet af Tran under Tryk.

Engler mener, at saaledes de fra chemisk Side gjorte Indvendinger ere imødegaaede, og opfordrer Geologerne, der have stillet sig gunstigt overfor hans Theori. til at fastslaae de ydre Betingelser for Omdannelsen af dyriske Rester til Petroleum. (*Zeitschr. f. angew. Chemie*, 1892, S. 608 efter *Berichte österr. Ges. chem. Industrie*, 1892, S. 93.) A. T.

---

## Literatur.

### 1, Bøger.

Berzelius und Liebig. Ihre Briefe von 1831—1845 u. s. w., herausgegeben von *Justus Carrière*. (279 Sider). München 1893.

Som en værdifuld Fortsættelse af den for nogle Aar siden ved *A. W. Hofmann* udgivne Brevvexling mellem *Liebig* og *Wöhler* er for nyligt udkommet den mellem *Berzelius*

og *Liebig* førte Brevvexling, der i mange Henseender har Krav paa betydelig Interesse. Det Tidsrum, hvori denne Brevvexling fandt Sted, var af særlig Betydning for Chemien og Physiologien; i dets Begyndelse faldt Liebigs og Wöhlers Undersøgelser over Benzoesyrens Radical og i dets Slutning Liebigs »Chemie angewandt auf Agricultur und Physiologie« og hans »Thierchemie«. Brevvexlingen begyndte efterat Liebig havde truffet Berzelius ved Naturforskermødet i Hamburg i 1830; Berzelius var dengang 51 Aar, Liebig 27 Aar; begge havde gjensidigt gjort et overordenligt gunstigt Indtryk paa hinanden, og Berzelius betegner i et Brev til Wöhler Mødet med Liebig som det meest interessante Resultat af hans Ophold i Hamborg, medens ogsaa Liebig paa sin Side er bleven fuldstændigt vundet af Berzelius fordringsfrie og elskværdige Personlighed. Af Brevene faaer man, som Udgiveren rigtigt bemærker, et fuldstændigt og afsluttet Billede af begge de to berømte Chemikeres Personlighed, Tankesæt og Virksomhed; den giver for hiin Tid en Biographi fra deres egne Hænder, der er mere charakteristisk og tro, end den kunde gives fra fremmed Haand. Men netop de Egenskaber hos begge, der bevirkede, at de fra Begyndelsen af beundrede hinanden saameget, den gjensidige Aabenhed og Sandhedskjærlighed, havde i Forening med den ældre Mands kolde og klare Ro paa den ene Side og med den Yngres Livlighed, Phantasi og Ivrighed paa den anden Side tilfølge, at der i Tidens Løb, efterat der var opstaaet et inderligt Venskab imellem dem, viste sig en Modsætning, der fra Forskjellighed i videnskabelige Anskuelser snart førte til et personligt kjøligt Forhold. Dette mærkes tydeligt i Brevene og man er Vidne til, hvorledes begge bestræbe sig for at forhindre, at Forskjelligheden i videnskabelige Anskuelser skal føre til noget mindre hjerteligt Forhold, men hvorledes denne Bestræbelse dog alligevel strander.

Den udgivne Brevvexling mellem Berzelius og Liebig er suppleret med Breve mellem Liebig og Wöhler, der omhandle den førstes Forhold til Berzelius, ligesom der ogsaa findes nyttige Literaturhenviisninger. Bogens Indledning, fra hvilken det ovenstaaende væsenligt er taget, giver nærmere Oplysninger om, hvorledes Brevsamlingen er tilveiebragt. O. T. C.

## 2, Tidsskrifter [1]).

(s. 1892, Side 373).

**Nature.** *Bd. 45, Marts 1892.* Herrmann Kopp. | Phosphorous oxide.* | Bashforth: Calculation of trajectories of elongated projectiles. | The magnetic storm of February, 13—14, 1892.* | William Dittmar. | Rayleigh: Aberration.*

— — *Bd. 45, April 1892.* Roberts-Austen: Metals at high temperatures.* | Rankin: Dust counting on Ben Nevis. | Ostwald: Recent advances in physical chemistry. | Pernter: The general circulation of the atmosphere. | Runge: On the line-spectra of the elements.

— — *Bd. 46, Mai 1892.* Miall: The surface-film of water and its relation to plants and animals.* | Photography in colours. | The magnetic storm of February in Mauritius. | Waterston's theory of gases. | Armstrong: The international conference on chemical nomenclature. | Ellis: Magnetic variations. | Tutton: The new element Masrium, | Porter: On a new method of viewing Newton's rings.* | Jean Servais Stas. | Perry: Transformers.

— — *Bd. 46, Juni 1892* Rayleigh: On the relative densities of hydrogen and oxygen.* | Bonney: The microscope's contribution to the earth's physical history. | L. M. Rutherfurd. | Kelvin: A new form of air Leyden.*

— — *Bd. 46, Juli 1892.* Mond: Metallic carbonyls. | Greenhill: Weight. | The photographic map of the heavens. | Parry: On the carburization of iron. | Brennand: Photometric observations of the sun and sky. | Tutton: Inorganic synthesis of azoimide, $N_3H$.

— — *Bd. 46, August 1892.* British Association: Mathematics and physics; chemistry. Lodge: The B. A. Committee on electrical standards. | Roscoe: Carl Schorlemmer. | The American Association.

— — *Bd. 46, September 1892* Pockels: Contamination of the water-surface. | Lockyer: The opposition of Mars.* | American Association for the advancement of science. | Loew: The active albumen in plants. | Lodge: Aberration problems.* | Stevenson: Note on the progress of the dioptric lens as used in lighthouse illumination.*—Basset: Modern dynamical methods. | Johnstone: The passage of granite rock into fertile soil. | The iron and steel institute. | Fuels and their use.

— — *Bd. 46, October 1892.* Ewing: Magnetic induction.* | Springer: The microorganisms of the soil. | Jastrow: Some optical illusions.* | Salomons: Optical projections.*

— — *Bd. 47, November 1892.* On iron alloys. | Tutton: A remarkable case of geometrical isomerism.

**Elektrotechnische Zeitschrift,** *1892, H. 36.* Unger: Fehlerhafte Blitzschlagstatistik. | Das Wechselstromsystem der Firma O. L. Kummer & Co.* | Rödiger: Versuche an einer Siemens'schen Dynamomaschine.* | Lang: Das Ohm'sche Gesetz als Grundgesetz des Elektromagnetismus (Forts.)*.

---

[1]) Indholdet er meddeelt Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

— — *1892, H. 37.* Lang: Das Ohm'sche Gesetz als Grundgesetz des Elektromagnetismus (Forts.).* | Tischendörfer: Der Eickemeyer-Field Strassenbahnmotor.* | Die elektrische Beleuchtungscentrale in Tivoli bei Rom.*

— — *1892, H. 38.* Lang: Das Ohm'sche Gesetz als Grundgesetz des Elektromagnetismus (Forts.).* | Steinmetz: Die Wirkung von Wechselströmen auf das menschliche Körper. | Bauer: Ueber die Verwendung von Bleiröhren als Erdleitungen von Blitzableitern.

— — *1892, H. 39.* Steinmetz: Das Gesetz der magnetischen Hysteresis und verwandte Phänomene des magnetischen Kreislaufs.* | Lang: Das Ohm'sche Gesetz als Grundgesetz des Elektromagnetismus (Schluss). | Bauer: Strassenbahnbetrieb mit Akkumulatoren in Birmingham.* | Vogel: Statistisches aus der Elektrotechnik. | Wilkens: Neuere technische Apparate.*

— — *1892, H. 40.* Steinmetz: Das Gesetz der magnetischen Hysteresis und verwandte Phänomene des magnetischen Kreislaufs (Forts.).* | Hiecke: Verfahren zur Aufsuchung einer Erdableitungsstelle in Parallelschaltungsnetzen.* | Swinburne: Die Aufgaben der kommerciellen Elektrolyse.

— — *1892, H. 41.* Neesen: Bemerkenswerthe Blitzschläge.* | Steinmetz: Das Gesetz der magnetischen Hysteresis uud verwandte Phänomene des magnetischen Kreisslaufs (Forts.).* | Steinmetz: Der Energieverlust durch Hysteresis im Anker von Dynamomaschinen. | Thompson, Knight u. Bacon: Ueber magnetische Permeabilität von besonderen Eisensorten für elektrotechnische Zwecke.* | Kennedy: Vertheilung elektrischer Energie durch Mehrphasenströme.* | Der Zellentrennschalter der Firma Gebr. Naglo.*

— — *1892, H. 42.* Steinmetz: Das Gesetz der magnetischen Hysteresis und verwandte Phänomene des magnetischen Kreisslaufs (Forts.).* | Schröder: Berechnung von Akkumulatoren für Elektricitätswerke.* | Steinmetz: Findet eine Phasenverschiebung im Wechselstromlichtbogen statt?* | Sumpner: Eine Methode zur Prüfung des Wirkungsgrades von Transformatoren.* | Averdieck: Polarisirter Wecker für Ruhestrombetrieb.*

— — *1892, H. 43.* Steinmetz: Das Gesetz der magnetischen Hysteresis und verwandte Phänomene des magnetischen Kreisslaufs (Forts.).* | Du Bois: Eine magnetische Wage und deren Gebrauch.* | Seubel: Ueber den Anschluss des Mittelleiters an Erde bei Dreileitersystemen. | Kramer: Berechnung der maximalen Fahrgeschwindigkeit auf elektrische Eisenbahnen.

— — *1892, H. 44.* Steinmetz: Das Gesetz der magnetischen Hysteresis und verwandte Phänomene des magnetischen Kreisslaufs (Forts.).* | Behrend: Zur Rückwirkung der Armatur auf die Feldstärke in Dynamomaschinen.

— — *1892, H. 45.* Steinmetz: Das Gesetz der magnetischen Hysteresis und verwandte Phänomene des magnetischen Kreisslaufs (Schluss).* | Behrend: Zur Dynamomaschinenberechnung. | Behn-Eschen-

burg: Ueber die Spannungen in Ferrantikabeln. | Kolben: Linienkonstruktion für elektrische Strassenbahnen mit einfacher oberirdischer Stromzuleitung.*

— — *1892, H. 46.* Heinke: Ueber eine Beziehung zwischen der dynamischen Grundgleichung und dem Ohm'schen Gesetz. | Hopkinson: Untersuchung zweier Westinghouse-Transformatoren von 650C Volt Leistung.*

— — *1892, H. 47.* Buels: Beobachtungen an Broncedrähten im Telegraphenbetrieb.* | Ueber die Ergebnisse der Versuche betreffend den Einfluss der Anlage der Berliner Elektricitätswerke auf die Fernsprechleitungen.* | Ueber die Gefahren und schadlichen Einwirkungen blanker Starkstromleitungen.

— — *1892, H. 48.* Teege: Ueber die Beschränkung der Funkenbildung bei der Kommutation von Wechselströmen.* | Hopkinson: Magnetische Trägheit.* | Ayrton u. Sumpner: Wirkungsgrad von Transformatoren bei verschiedenen Wechselzahlen.* | Bauch: Die Rückwirkung des Ankerstroms auf die Feldstärke einer Dynamomaschine.*

— — *1892, H. 49.* Behn-Eschenburg: Ueber den Spannungsabfall in Wechselstrommaschinen und Transformatoren. | Teege: Ueber die Beschränkung der Funkenbildung bei der Kommutation von Wechselströmen (Schluss). | Elektricitätszähler von Carl Raab.* | Weyde: Das specifische Gewicht des elektrolytisch »formirten» Bleisuperoxydes in Akkumulatoren. | Hartmann: Ueber Anwendungen elektrischer Kraftübertragung.*

— — *1892, H. 50.* Feldmann: Ueber Lichtstärke und Energieverbrauch moderner Glühlampen.* | Hartmann: Ueber Anwendungen elektrischer Kraftübertragung (Forts.).* | Evershed u. Vignoles: Die Messung von Hysteresis- und Wirbelstromverlusten in Transformatoren.* | Telephonkabel der Firma Felten & Guillaume.*

**Dingler's Polyt. Journal,** *Bd. 285, H. 10; 2. Septb. 1892.* Mix und Genest's Dosenumschalter für Telephonanlagen.* | Beiträge zur Kenntniss des Degras, v. Ruhsam. | *Spiritusfabrikation* (III, Fortsg.): Verwendung der Reinhefe, v. Delbrück; Reinzucht; der Milchsäurepilz ist kein Hefefeind. IV. Destillation und Rectification: Ilges' Apparat zur vollkommeneren Abscheidung des Fuselöls. V. Schlämpe: Verfütterung von Süssmaische (sogen. Kunstschlämpe) aus Mais. VI. Apparate: Bewegliche Winkel-Kühlschlangen. VII. Analyse: Schnelle und einfache Bestimmung von Stärke in Kartoffeln und Handelsstärke, v. Baudry: Bestimmung des Furfurols, der Pentaglukosen und Pentosane, v. Tollens u. A.; Untersuchung von Spirituosen, v. E. Mohler.

— — *Bd. 285, H. 11; 9. Septb. 1892.* Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen auf der Frankfurter Ausstellung.* (Forts.) Granville's elektrisches Log.* William's elektrische Packetbeförderung.* | *Spiritusfabrikation*: VIII. Allgemeines und Theoretisches. | Lacaze und Fargou's elektromagnetischer Regulator. Laren's elektromagnetischer Gas-Controlapparat.

— — *Bd. 285, H. 12; 16. Septb. 1892.* Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen u. s. w. (Forts.).* Hazeltine's Verbesserungen an

elektrischen Bogenlampen.* | Gay und Hammond's Bogenlampe für Wechselströme.* Elektrische Klingel für Minen.* Carty's Brückenschaltung für Wecker in Telephonlinien.* Tragbares Horizontalgalvanometer der Firma Reiniger, Gebbert und Schall.* Siemens und Halske's elektr. Stossbohrmaschine für Bergwerke.* | Fortschritte der Photographi und der photomechanischen Druckverfahren.* | Neue Methoden und Apparate für chemisch-technische Untersuchungen.* | Bardou's elektr. Bogenlampen. Bolton's elektr. Krahne. Elektrolytische Fällung des Eisens.

— — *Bd. 285, H. 13; 23. Septb. 1892.* Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen etc. (Schluss).* Siemens und Halske's Schachtsignalapparat.* | Ueber die Fortschritte der Photographi u. s. w. (Forts.). Tweedy: Verbesserte Elektroden für Bogenlampen. Elektromotorische Kraft des Clark'schen Normalelementes. Heisler's Kurzschlussvorrichtung an elektrischen Glühlampen. Siemens und Halskes und C. Davidsons Stromleiter mit Luftisolirung.

— — *Bd. 286, H. 1: 30. Septb. 1892.* Neuerungen an Dynamomaschinen und Zubehör.* | Cochenillecarmin. | Neue Methoden und Apparate für chemisch-technische Untersuchungen: Anwendung von Cadmium (statt Silber) beim Probiren von Goldbarren. Einfluss der Temperatur auf die Empfindlichkeitsgrenze der Jodstärkereaction. Unveränderliche hydrotimetrische Normallösung. Bestimmung des Kaliums als Perchlorat. Bitartratanalyse für Weinhefe. Hautfilter zur Gerbstoffbestimmung in Gerbmaterialien. | Gradirwerke (für Einspritzwasser) ohne Ventilator. | Blauschwarze Schutzüberzüge von Blei- und Mangansuperoxyd auf Metallgegenstände. | Strassenpflaster aus Kork. | Bingsames »Glas«. | Heller Manganboratfirnis.

— — *Bd. 286, H. 2; 7. October 1892.* Elektrischer Drehkrahn der Allg. Elektricitäts Gesellschaft.* Eisenbahn-Distanzsignal mit Lärmglocke und Controlklingel. | Neuer Oefen für keramische Zwecke.* | Le Chatelier: Optische Messung hoher Temperaturen.* | Hammond's Isolator für elektrische Leitungen. Schuckerts gefahrlose Stromleitung für elektrische Bahnen. Blitzableiter mit Luftverdünnung für elektrische Starkstromleitungen. | Chemische Zerlegbarkeit der Schwefels durch Elektrolyse.

— — *Bd. 286, H. 3; 14. October 1892.* Neuerungen an Dynamomaschinen (Forts.).* Le Chatelier: Optische Messung hoher Temperaturen (Schluss). | Fortschritte der Photographie etc. (Forts.). | Dynamoelektrischer Minenzünder, v. Manet. W. Thomson's Verbesserung des Goldblattelektroskopes. Blitzableiter von Edison und von Truax und Vaël. Siemens und Halskes Verbesserung an Elektricitätsmessern. | Asphaltlak. | Löthmetalle. | Zur Kenntniss des Sumachs.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**2. BIND. 1893. 2. HEFTE**


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* K. Prytz: Øvelserne i det physiske Laboratorium paa den polytechniske Læreanstalt, S. 33.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Solens Corona, S. 38. Den chemiske Sammensætning af Glødelegemet i de Auer'ske Lamper, S. 42. Dannelsesmaaden for Alkalicarbonater i Naturen, S. 43. Indvirkning af Kul paa Saltopløsninger af sjeldne Jordarter, S. 45. Anvendelsen af Natriumoverilte til Analyse, S. 46. Om Manganets Flygtighed ved høie Temperaturer, S. 47. Directe Overføring af Aminer til Diazoimider ved Hjælp af Qvælstofbrintesyre, S. 48. Forekomst af Coniferin i forskjellige Planter, S. 48. Undersøgelser over nogle Insekters Farve, S. 48. Laboratoriums-Redskaber af Aluminium, S. 49. Aluminiums Holdbarhed overfor Vand, S. 50. — Technik. Technisk Fremstilling af Natriumoverilte, S. 51. Forbedringer i Eddikefabrikationen, S 51. Om Carboniseringen af Faareuld med Chloraluminium og Chlormagnium, S. 53. Special-Glassorter, S. 55. Nogle mærkelige Exempler paa Selvantændelse og derved foranlediget Brand, S. 56. Sukkerindustrien i de franske Colonier, S. 58. Vanadinholdige Bruunkul, S. 58. Om Dannelsen af kulsuurt Natron i Natrondalen (Wady Atrun) i Ægypten, S. 59.

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 61.

*Opgaver i Physik og Chemi ved den polytechniske Læreanstalts Examiner i Januar 1892,* S. 63. — *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs chemiske Priisopgave for 1893,* S. 64.


## Øvelserne i det physiske Laboratorium paa den polytechniske Læreanstalt.


Af **K. Prytz.**


Øvelserne i Udførelse af practiske physiske Arbeider paa den herværende polytechniske Læreanstalt foretages i to Kursus, det almindelige og det specielle. Det almindelige Kursus, der er obligatorisk for alle studerende, tjener som Støtte for det

theoretiske Studium og gjennemgaaes af den studerende sædvanligt i det sidste eller næstsidste Halvaar, før han gaaer op til 1ste Deel af Examen. Det omfatter 14 Maaleopgaver fra de forskjellige Dele af Physiken; det gjennemgaaes i 2 ugenlige Timer i et Halvaar. Det physiske Laboratorium findes i tre lyse Kjælderlocaler med et samlet Gulvareal af c. 300 Qvadrat-Alen. Hvert Arbeide har sit særskilte Bord, i og paa hvilket saavidt muligt alt Tilbehør til Arbeidet er samlet, saa at Sammenstillingen af Apparaterne kan gaae hurtigt for sig; der er udarbeidet en autographeret Veiledning, ved hvilken den studerende uden synderlig Tilhjælp kan tage fat paa Arbeidet. Der indøves for Tiden følgende Arbeider:

*Kathetometermaalinger.* Kathetometrets Axe stilles lodret ved Hjælp af Stilleskruer og Kikkertlibellen. I et U-formet Glasrør er der forneden Qvikselv; i den ene Gren er der en 9½ Cm. høi og i den anden en 69 Cm. høi Vandsøile over Qvikselvet. De 4 Vædskeoverfladers Høideforskjelle maales, og heraf beregnes Qvikselvets Vægtfylde. — Barometerstanden aflæses ved Kathetometret paa et Hævertbarometer. — Nonius giver Tyvendedele af 1 Mm.

*Rum- og Vægtfyldemaaling.* En Messingcylinders Dimensioner udmaales, og dens Vægttab i Vand findes De to heraf fremgaaende Værdier for Rumfanget sammenlignes. — Vægtfylden af et Stykke Glas og af en Vædske (Viinaand) findes ved Pyknometer. — Der veies med Centigrams Nøiagtighed.

*Varmefylde.* Der benyttes et indvendigt og udvendigt platineret Blandingscalorimeter. Efterat Vandværdien er bestemt, maales Qvikselvets Varmefylde. Som Varmeapparat benyttes den i hosstaaende Figur viste Kjedel af Kobber. Fra dennes fastloddede Laag gaaer der en Cylinder næsten

ned til Bunden. Heri nedsættes et kort og vidt Reagensglas, hvori det afveiede Qviksølv heldes; i en Prop, som lukker Glasset, sidder et Thermometer; i en Tubus i Laaget sidder et til Siden bøiet Glasrør til Udgang for Dampen fra det i Kjedlen kogende Vand. Et Haandtag, som ikke er viist i Figuren, gaaer ud fra Papirets Plan. Naar Qviksølvet er opvarmet, heldes det umiddelbart ned i Calorimetret, derved at man helder hele Kjedlen; Røret $r$'s Bøining hindrer, at ogsaa Vandet løber ud. Derefter bestemmes Viinaands Varmefylde, derved at Qviksølvet paany opvarmes, og Vandet i Calorimetret erstattes af Viinaand. Her udføres ingen Correctioner for Udstraalingen, da Forsøget gaaer hurtigt for sig Dog afkjøles Calorimetervædsken et Par Grader under Luftens Temperatur forud for Forsøget.

*Varmens Arbeidsæqvivalent* bestemmes ved et Calorimeter, der ligesom Joules har Skovle udgaaende fra Siderne og en Axe, forsynet med Skovle. Men her roterer Calorimetret, medens Axen ved en fra den udgaaende Arm er indskrænket til at bevæge sig mellem to tæt ved hinanden siddende Stoppere. Dreies Calorimetret, tager det Axen med og trykker Armen mod een af Stopperne. I Armen virker der, gjennem en over en Tridse gaaende Snor, en constant Modvægt. Man afpasser Omdreiningshastigheden saaledes, at Armen spiller saa frit som muligt mellem de to Stoppere. Under Forsøget maales Antallet $N$ af Omdreininger, som Calorimetret har gjort, og Temperaturstigningen $t$. Af $N$, af den ovenfor nævnte Modvægt og af Armens Længde beregnes Arbeidet, som er udført; af $t$ og af den opgivne Vandværdi findes den dermed æqvivalente Varmemængde. Der corrigeres for Varmeudstraalingen ved særskilte Maalinger før og efter Forsøget. Apparatet, der er construeret af Prof. *Christiansen*, findes beskrevet i *Wiedem. Ann.* Bd. 48, S. 374, 1893. Naar Forsøget gjøres omhyggeligt, og Hensyn tages til Udstraalingen, faaes Værdier mellem 420 og 430 for Varmeæqvivalentet.

*Metallers Udvidelse ved Varme* maales ved Speilaflæsning (*Voigts* Methode; *Wiedem. Ann.* Bd. 43, S. 831, 1891). En 9,98 Cm. lang lodret Metalstang støttes fast forneden. Foroven trykkes den mod en meget kort (6,36 Mm.) vandret Vægtstang; denne har en lodret Arm, der bærer et lodret Speil. $3\frac{1}{4}$ M. fra dette er opstillet en Kikkert med en lodret Maale-

stok, hvis Speilbillede iagttages. Hele Stativet, med Metalstangen og Vægtstangen, er omgivet af en dobbeltvægget Kasse af Jernblik, over hvis Laag kun Speilet viser sig. Før Kassen opvarmes, indstilles Kikkerten paa en Delestreg, der noteres. Derefter opvarmes ved et Glasblus under Kassen; ved et Thermometer, der gaaer ned gjennem dennes Laag, aflæses Temperaturen. Speilet dreies en lille Vinkel paa Grund af Metalstangens og Messingstativets forskjellige Udvidelse, og Vinklen findes ved Speilbilledets Flytning i Kikkerten.

*Varmeledningsevnen* for atmosphærisk Luft og Brint sammenlignes ved *Christiansens* Methode (d. T. 1881, S. 171). Apparatet bestaaer af tre centimetertykke Kobberskiver. der ligge den ene over den anden, to og to adskilte ved smaa Stykker af tyndt Glas. Den øverste opvarmes ved Damp, den nederste afkjøles ved en Strøm af koldt Vand, saa at der ledes Varme fraoven nedad gjennem de to Luftlag mellem Kobberskiverne. I et Hul i hver Kobberskive sidder et Thermometer; naar Varmegraden er bleven stationær, aflæses alle tre Thermometre. Derpaa sendes der en langsom Strøm af Brint ind i et af de to Mellemrum gjennem en Kanal, der er boret i een af Skiverne fra Randen ind mod Midten, hvor Kanalen udmunder i Mellemrummet. Herved uddrives Luften af dette Mellemrum, saa at Varmeledningen nu finder Sted gjennem et Brintlag. Dette forandrer i meget betydelig Grad Skivernes Temperatur; naar disse atter ere blevne stationære, iagttages Thermometrene paany. Til dette Arbeide er knyttet Sphærometermaalinger, som foretages i den Tid, der gaaer, medens Temperaturerne blive stationære.

*Lysmaaling.* Paa et langt smalt Bord i et Rum, der kan gjøres mørkt, er der midt paa Bordpladen i dennes hele Længde ført en Mahognitræes-Lineal. Paa denne kunne Træklodser med Udskæringer til Linealen forskydes. En af disse Klodser bærer et Jollys Paraffinphotometer; dette bestaaer af to Paraffinplader, der ere lagte sammen, adskilte ved et Staniolblad og stillede lodret paa Straaleretningen. En anden Klods bærer en Lysestage til et Normallys; en tredie en Plade til Anbringelse af den undersøgte Lysgiver. Foruden Sammenligning af Lysgivere foretages der Maalinger af Lysarbsorptionen i røgfarvede Glas. Endelig sammenlignes Lysstyrken af et Speilbillede af en Flamme med dennes egen Lysstyrke.

*Brydningsforholdet* for Natrium- og Lithiumlys i et Glas-

prisme maales ved et mindre Spectrometer, hvis Delekreds er deelt i halve Grader. Ved Nonius aflæses hele Minutter. Først maales Prismets brydende Vinkel ved Speiling, hvorefter Prismet bringes i Hovedstilling først paa den ene, saa paa den anden Side af Nulstillingen. I begge Tilfælde aflæses Kikkertens Stilling; Hovedafvigelsen findes som den halve Vinkelafstand mellem de to Stillinger.

*Ohms Lov* prøves for 2 Daniells Elementers Vedkommende, idet der i Kredsløbet indskydes først 1, derpaa 2 Elementer samt forskjellige bekjendte Modstande og en Tangensboussole. Dennes Magnet hænger i et Silkespind og har Aluminiumvinger til Dæmpning af Svingningerne ved Luftmodstanden. De 2 Elementer indskydes først parallelt, derpaa i Række. Af de forskjellige Maalinger paa Boussolen og af de bekjendte Modstande faaes flere, hinanden controllerende Bestemmelser af den indre Modstand i Elementerne.

*Maaling af Ledningsmodstand ved Differentialmultiplicator.* Der maales Modstandene i to Traade, hver paa omtrent 170 Ohm. Dernæst forbindes Traadene først i Række og saa parallelt, og Modstandene maales. De deraf fremgaaende Værdier sammenlignes med de af de første Maalinger beregnede.

*Modstandsmaaling ved Wheatstones Bro.* Maaletraaden er en paa en isolerende Valse opviklet Nysølvtraad, mod hvilken en Messingrulle, der kan glide henad en inddeelt Metalstang, trykker. Strømmen ledes fra Rullen over i Nysølvtraaden, og afledes fra denne ved to Fjedre, som glide mod Messingringe, der omslutte Valsens to Ender, og hvortil Nysølvstraadens Ender ere fæstede. Traadens elektriske Midtpunct opsøges, og Modstanden i en paa et Glasrør opviklet tynd Kobbertraad maales. Traaden ligger i Vaselinolie, hvis Temperatur iagttages. Dernæst opvarmes Traaden i Olien, og Modstand og Temperatur maales paany. Heraf beregnes Modstandsforøgelsen ved Opvarmning.

*Et Thermoelements elektromotoriske Kraft* maales ved forskjellige Temperaturforskjelle. Elementet er dannet af Nysølvtraad og Kobbertraad. Det ene Lodningssted dyppes ned i koldt Vand, det andet i et Prøveglas med Vaselinolie. Prøveglasset staaer ned i et Vandbad, der opvarmes ved et Gasblus og er forsynet med en Thermoregulator. Elektromotorisk Kraft maales efter *Du Bois Reymonds* Methode, idet der som

Normalelement bruges et Daniells-Element, i hvis Kredsløb er indskudt en Modstand paa 142 Ohm samt en Maaletraad af Platin; denne er tillige indskudt i Thermoelementets Kredsløb, som desuden indeholder en Multiplicator med lille Modstand.

*En elektrisk Motors Arbeidskraft* maales ved et Bremsedynamometer, Rotationstæller og Secunduhr. Samtidigt maales ved et Siemens Elektrodynamometer Strømmens Styrke i Ampère; Potentialforskjellen ved Motorens Polklemmer maales ved et Voltmeter (Siemens Torsionsgalvanometer med stor Modstand). Af de to sidste Størrelser beregnes det af Strømmen i Secundet til Motoren afgivne elektriske Arbeide, og dette sammenlignes med Bremsearbeidet. Heraf findes Motorens Nyttevirkning. Motoren er en ældre Grammes Dynamo. Som Strømkilde bruges 24 Accumulatorer.

*Varmeudviklingen i en Glødelampe.* I et Calorimeter, der rummer omtrent 1 Liter, er der nedsænket en Glødelampe. Calorimetret fyldes med Vand eller Sprit. Fra 24 Accumulatorer sendes Strøm gjennem en Nysølvtraad af bekjendt Modstand (omtrent 7 Ohm) og gjennem Lampen. Potentialforskjellene ved Endepuncterne af Nysølvtraaden og ved Lampens Tilledningstraade maales ved Voltmeter. Efterat Calorimetrets Begyndelsestemperatur er aflæst, sluttes Strømmen, og Visernes Stand paa et Sekunduhr iagttages. Under Omrøring i Calorimetret følges Temperaturstigningen, og de ovennævnte Voltmetermaalinger foretages. Naar der er naaet en Temperaturstigning paa omtrent 4°, afbrydes Strømmen. Uhret iagttages, og man følger Thermometret, indtil Maximum af Temperatur er naaet. Af Temperaturstigning og Vandværdi findes den udviklede Varmemængde; af Nysølvtraadens Potentialforskjel findes Strømstyrken; af denne i Forbindelse med Lampens Potentialforskjel og Strømmens Varighed findes endeligt det i Lampen udførte elektriske Arbeide, der skal vise sig ækvivalent med den udviklede Varmemængde.

(Fortsættes.)

---

**Solens Corona.** *De la Baume Pluvinel* har i Frankrigs astronomiske Selskab holdt et Foredrag om Solformørkelsen den 16de April d. A., i hvilket han gav en Fremstilling af vor Viden om Solens Corona og af de Iagttagelser, der under den kommende Formørkelse bør gjøres for at faae denne mærke-

lige Dannelse bedre undersøgt. Pluvinel havde iagttaget Formørkelsen 22de December 1889 i Fransk Guyana, og 1887 var han i Rusland i et lignende Ærinde, men Veiret hindrede Observationerne. Han agtede at see den kommende Formørkelse paa Afrikas Vestkyst syd for Dekar, paa samme Sted hvor en Expedition, sendt af »Bureau des Longitudes«, skal iagttage. Formørkelsen varer her 4 Minutter og 13 Secunder, og man mener at være sikker paa klart Veir.

Naar Maaneskiven dækker Solen, kunne vi see dennes nærmeste Omgivelser, der ellers blive borte i Atmosphærens stærke Lys. I Berøring med Solen sees et Lag. *Chromosphæren*, i hvilket rosenfarvede Flammer, Protuberanserne, vise sig, og derefter kommer en mere eller mindre udstrakt Glorie, *Coronaen*. Men siden den berømte Formørkelse i 1868 ere vi ved *Janssens* og *Lockyers* Opdagelser istand til at see Protuberanserne, ogsaa naar Solen ikke er formørket, og følgeligt er nu under en total Formørkelse Astronomernes hele Opmærksomhed henvendt paa Coronaen. Af denne er det kun ved Photographiens Hjælp muligt at faae et godt Billede. Selv de dygtigste Tegnere have ikke kunnet give overeensstemmende Billeder af Oriontaagen, der dog kan studeres i Ro og Mag, og endnu mindre vil Nogen i faa Minutter kunne give et tilfredsstillende Billede af en saa compliceret Taagemasse uden skarpe Omrids som Coronaen. Men ogsaa Photographien møder Vanskeligheder. Coronaens Glands vexler saameget fra den ene Formørkelse til den anden, at man ikke paa Forhaand kan vide, hvor længe man skal exponere den photographiske Plade for at faae det bedste Resultat. Desuden ere de forskjellige Partier ulige klare, saa at man, om den mellemste Deel bliver godt gjengivet, vil faae Pladen for stærkt paavirket af de inderste Dele, medens de yderste ikke komme med. Det er derfor nødvendigt at tage flere forskjellige Photographier. Janssen har faaet Coronaen photograpeheret indtil 30—40 Minutter fra Solranden, men paa et saadant Photographi manglede de indre Dele heelt. At naae længere ud ved Hjælp af en længere Expositionstid, tør man ikke vente; thi er den photographiske Virkning for stærk, vil man ikke længere paa Pladen kunne see Modsætningen mellem Coronaens yderste Partier og den mere eller mindre oplyste Himmel.

Af Photographierne vil man først og fremmest søge Oplysning om, hvorvidt Coronaen i April 1893, i en Periode med

stærk Solvirksomhed og til et Tidspunct, da Solens Sydpol er synlig, ligner Coronaen fra 1883, der saaes under de samme Vilkaar. Man har allerede bemærket den store Liighed mellem Coronaens Former i 1889 og 1878, Aar med Minimum af Solpletter, og hvis det skulde vise sig, at Coronaen har samme Udseende, naar den sees under samme Forhold, vil heraf følge, at den hidtil bemærkede Forskjel i dens Udseende alene beroer paa den Virksomhedstilstand, hvori Solens Overflade befinder sig, og paa Iagttagerens Stilling i Forhold til Solens Æqvator. Skulde Coronaen vise en Symmetriaxe, maa det undersøges, om denne falder sammen med Solens Omdreiningsaxe, eller om den som Jordens magnetiske Axe danner en Vinkel med Solaxen. Er det sidste Tilfældet, maa det kunne afgjøres, om Coronaen deeltager i Solens Rotation eller ikke. Viser Photographiet tydeligt Coronaens Structur, vil man kunne studere de lysende Straaler, som bemærkes ved Solens Poler, samt de krumlinede Striber, der synes at udgaae fra Solens mellemste Breddegrader. Herved vil der kunne gjøres Prøve paa en af de meest udbredte Theorier om Coronaen, der forklarer denne ved at antage, at Stof slynges ud fra Solen under en ret Vinkel med dens Overflade, og at Projectionen af denne Udstrømning dreies til den ene Side ved Solrotationen. *Schaeberle* paa Lick-Observatoriet har mathematisk undersøgt denne Theori og fundet den stemmende med Formen af de i Coronaen iagttagne Linier. De mærkelige mørke Linier, »Rifter«, der sees i Coronaen, synes uforklarlige, hvis denne virkeligt bestaaer af et Stof, der omgiver Solen paa alle Sider; efter *Hastings* kunne de forklares ved den Antagelse, at Coronaen ikke er en materiel Masse, men et Diffractionsphænomen.

Vexler Coronaens Udseende hurtigt eller langsomt? Hidtil har man ikke kunnet paavise nogen sikker Forskjel mellem Photographier af samme Formørkelse, der med flere Timers Mellemrum ere tagne paa forskjellige Steder af Jorden. 22de December 1889 og 1ste Januar samme Aar fik man næsten identiske Photographier, og i Løbet af 1889, et roligt Aar paa Solfladen. har Coronaen altsaa ikke ændret sit Udseende kjendeligt.

Den *spectroskopiske* Undersøgelse af Coronaen stiller endnu mere indviklede og interessante Opgaver. Holdes Spectroskopets Spalte paa den yderste Rand af den forsvindende Sol,

seer man Spectret blive mørkere. de Fraunhofer'ske Linier blive utydelige, indtil paa een Gang hele Synsfeltet dækkes med en Vrimmel af lyse Linier, der hver synes at erstatte een af de forsvundne mørke. Phænomenet, der iagttoges af *Young* i 1870, varer kun faa Minutter. Efter *Trépied* (1882) skal Overeensstemmelsen mellem disse lyse Linier og de mørke Fraunhofer'ske dog ikke være fuldstændig. Det Lag, der ved sin Absorption fremkalder de sidste, maa være overmaade tykt, da Absorptionen ellers vilde vise sig meget stærkere ved Solskivens Rand end nær dens Centrum, hvilket modsiges af Erfaringen. Det Lag, der ved sin Udstraaling frembringer Youngs lyse Linier, kan derimod kun være omtrent 1000 Kilometer tykt. Efter Lockyer skal Solen være omgivet af flere Lag af Dampe »som Bladene paa et Løg«. Selve Coronaen har et sammenhængende Spectrum, der krydses af en klar, grøn Linie, som ikke tilhører noget kjendt Element. Denne Linies Styrke har under de forskjellige Formørkelser viist sig meget forskjellig og synes altid at have fulgt Variationerne i Solvirksomheden. Ogsaa Brintlinierne ere sete i Coronaspectret, men aldrig længere ude end 10′ fra Solranden. I 1882 fik *Schuster* et Photographi af Coronaspectret med c. 30 lyse Linier. Lyset er polariseret, hvilket viser, at Coronaen maa kunne reflectere noget af Photosphærens Lys, og desuden har Janssen viist, at Spectret indeholder flere Hundrede af de mørke, Fraunhofer'ske Linier, om disse end ere meget svage, da de drukne i Coronaens eget sammenhængende Spectrum. *Tacchini* meente i 1883 at have seet Kulbrinternes Baand i Coronaspectret; skulde dette bekræfte sig, vilde det blive et nyt Beviis for Ligheden mellem Coronaens og Cometernes Stof. Rimeligviis virker Solens Tiltrækning ikke paa Coronaen; thi ellers maatte dennes dybeste Lag være meget sammentrykte, hvilket efter Spectrets Udseende ikke kan være Tilfældet.

Cometer ere gaaede gjennem Coronaen uden at møde Modstand; om dette skyldes en Eiendommelighed ved Cometerne eller ved Coronaen, vides ikke. Den Frastødning, der driver Coronaens Stof bort fra Solen, virker som en elektrisk Kraft, og Udseendet minder ogsaa om Kraftlinierne i et elektrisk Felt. Comethalerne antage undertiden den samme krumme Form, der sees i Coronaens Folder. Er Coronaen ikke underkastet

Solens Tiltrækning, tager den neppe Deel i Solrotationen. (*Nature*, 26de Januar 1893). K. S. K.

**Den chemiske Sammensætning af Glødelegemet i de Auer'ske Lamper.** Hovedmassen af dette Glødelegeme bestaaer af Ilter af Metaller af Cerium- og Zirkongruppen. De vigtigste Mineralier, der komme i Betragtning ved Fremstillingen af den »Lysvædske«, med hvilken Bomuldsnettene imprægneres, ere følgende: *Monazit*, der indeholder indtil 70 Proc. Ilter af Cer, Lanthan og Didym, bundne til Phosphorsyre og Kiselsyre, undertiden med meget Thoriumilte som Thorit og Orangit; *Gadolinit* og *Orthit* fra Ytterby med 35—45 Proc. Ytterjord foruden de ovennævnte Ceritmetaller, og den hyppigere forekommende *Zirkon*. Af disse og andre Mineralier tilveiebringes Ilterne af de omtalte Metaller og anvendes i Opløsning i Form af Nitrater; med denne Opløsning imprægneres Bomuldsvægen, som derpaa tørres og forbrændes, hvorved det fiinmaskede Glødelegeme bliver tilbage. Hvad de enkelte Ilter, der anvendes til Fremstilling af Glødelegemet, angaaer, da maa det bemærkes, at disse alt efter deres Blandingsforhold ved heftig Glødning udstraale forskjellig farvet Lys: hvidt, guult, orange eller grønt. *Mc. Kean*, der har offentliggjort Forsøg i denne Retning, giver følgende Tabel over Sammensætningen af Glødelegemet og den Farve, som dette giver ved Glødning:

100 Dele af Glødelegemet indeholde:

| Cer | Didym | Erbium | Lanthan | Niob | Thorium | Yttrium | Zirkon | Lysets Farve |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — | — | — | 40 | — | 20 | — | 40 | hvid |
| — | — | — | 60 | — | — | — | 40 | |
| — | — | — | — | — | 80 | 20 | — | |
| 2 | — | — | 40 | — | 28 | — | 30 | guul |
| 3 | — | — | 50 | — | — | — | 47 | |
| — | 3 | — | 40 | — | 30 | — | 27 | orange-guul |
| — | — | — | 50 | 10 | 40 | — | — | |
| — | — | 30 | 20 | — | 50 | — | — | grøn |

Af særlig Betydning er det, at de til Fremstilling af Glødelegemet anvendte Salte ere fuldstændigt frie for Jern, da dette skader Lysevnen og Holdbarheden i høi Grad. *Mc. Kean's* Undersøgelser vise, at »Lysmetallerne« under iøvrigt samme

Betingelser give forskjellig Lysevne; Thoriumilte er de andre Ilter fuldstændigt overlegent og giver et blaalig-hvidt Lys; den gunstigste Lyseffect skal opnaaes ved en Blanding af $\frac{2}{3}$ Thoriumilte og $\frac{1}{3}$ Yttriumilte. Paa samme Maade som Lysets Farve er ogsaa Glødelegemets Holdbarhed og Varighed afhængig af dets chemiske Sammensætning, og man mener at have fundet, at Mængden af de enkelte Bestanddele ændres efter længere Tids Anvendelse; dog er i denne Henseende kun faa Forsøg bekjendte. (*Chem. Zeit. Repertorium*, 1893. S. 35). O. T. C.

**Dannelsesmaaden for Alkalicarbonater i Naturen.** *E. W. Hilgard* har undersøgt dette Spørgsmaal, foranlediget ved den Iagttagelse, der vel af mange er gjort ved Undersøgelsen af Mineralvande, at der hyppigt findes Gibskrystaller i Inddampningsresten, uagtet denne var stærkt alkalisk og altsaa indeholdt Alkalicarbonater; den alkaliske Reaction viser sig ikke blot, naar Mineralvandet har indeholdt Carbonater af alkaliske Jordarter ved Siden af Alkalisulphater, men ogsaa naar Sulphaterne mangle og der altsaa ingen Udskillelse af Gibs finder Sted. Spørgsmaalet faaer større Interesse, derved at der i det vestlige Nordamerika hyppigt forekommer Udvitring af kulsuurt Natron, der er høist besværlig for Landbruget; til Fjernelse af det udvitrede Natriumcarbonat har Forfatteren allerede for 12 Aar siden anbefalet at gjøde med Gibs.

Ligesaa ubestandigt Natriumbicarbonat er, ligesaa bestandigt er Sesquicarbonatet; i Naturen maa man altsaa altid regne med Sesquicarbonat.

*Ved Vexelvirkning mellem Glaubersalt og Calciumcarbonat i Nærværelse af Overskud af Kulsyre dannes Gibs og tvekulsuurt Natron;* dette lader sig simplest vise ved at tillede Kulsyre til en Opløsning af Glaubersalt, i hvilken der er suspenderet kulsuur Kalk; Reactionen er allerede i 1859 angivet af *Alex. Müller*, uden at der dog blev draget videre Slutninger af den. Omsætningen foregaaer ogsaa mellem Kogsalt og kulsuur Kalk saaledes, at Chlorcalcium bliver i Opløsning sammen med tvekulsuurt Natron. Forfatteren har nu undersøgt Processen qvantitativt, idet Alkalisulphatopløsninger af forskjellig Concentration bleve udsatte for Indvirkningen af fiint fældet Calciumcarbonat i en Kulsyrestrøm; Reactionen

var ved sædvanlig Temperatur tilendebragt i 40 Minutter, hvorefter Opløsningen blev filtreret uden Luftens Adgang og Filtratet blandet med sit lige Rumfang stærk Alkohol. hvorved Gibs samt det af Kulsyren opløste Calciumcarbonat blev udfældet; Filtratet indeholdt kun et Spor af Kalk. Ved Titrering blev derpaa Mængden af Alkalicarbonat bestemt; desuden blev en Deel af den med Kulsyre mættede Vædske titreret, og en anden Deel blev inddampet paa Dampbad, hvorefter den opløselige Deel af Resten blev titreret.

Ved Kaliumsaltet viser Omsætningen sig endnu fuldstændig indtil en Mængde af 1 Gram pr. Liter; indtil 4 Gr. pr. Liter tiltager den *absolute* Mængde af det dannede Alkalicarbonat endnu hurtigt, men ved 8 Gr. kun lidet mere.

Ved Natriumsaltet ophører den fuldstændige Omsætning allerede ved 0,80 Gr. pr. Liter; i de mere fortyndede Opløsninger er Omsætningen noget høiere end hos Kalium. Ved 1,50 Gr. er Vægten af de dannede Carbonater næsten eens, og ved større Mængder er den *absolute* Vægt af det dannede Natriumsalt mindre end af Kaliumsaltet; ved 8 Gr. pr. Liter staae de absolute Vægtmængder fuldstændigt i Forhold til Molecultallene og tiltage neppe mere i Qvantitet.

Ved Afdampning af de vandige Filtrater fra det med Vand behandlede Magma gaaer $\frac{9}{10}$ af det dannede Carbonat tilbage til Sulphat; ved Fordampning ved almindelig Temperatur finder en saadan Tilbagegang kun Sted i ringe Grad eller slet ikke. Paa Grund af den betydelige Fortynding lader Processen sig ikke anvende til fabrikmæssig Fremstilling af Soda. Men i Naturen fuldbyrdes Inddampning af saadanne Opløsninger ved lav Temperatur i stor Maalestok, saaledes i Arabien, Ægypten (s. S. 59, ved Nordranden af Sahara, i Nevada og Utah i Amerika. I det opdyrkede Land i den tørre Region finder saadan Inddampning stadigt Sted, og øver ofte en skadelig Indflydelse paa Jordbunden; Udvitringen af Salte er den naturlige Følge af utilstrækkelig Regn, der ikke forslaaer til at udlude de dannede Salte, men kun fører dem c. 1 Meter ned i Undergrunden, hvorfra de ved Overfladefordampning igjen trænge op og samle sig som Effloresscenser i den tørre Aarstid. En saadan Omsætning som den ovenfor omtalte kan under Indflydelse af kulsyrerig Luft og Calciumcarbonat paa Alkalisalte ogsaa finde Sted i Jordbunden; alt efter dennes Indhold af organiske Stoffer

finder man et noget forskjelligt Forhold mellem Natriumcarbonat paa den ene Side og Kogsalt og Glaubersalt paa den anden; det førstes Mængde stiger ofte til 80 Proc., men hyppigst kun til 25—35 Proc.; derfra hidrører den i høi Grad vexlende Sammensætning af det i Handelen gaaende Salte, Trona og Szekso.

Hvad det til Omsætningen nødvendige Calciumcarbonat angaaer, da findes det i flere Procents Overskud i den aride Regions Jordbund. At de omtalte Udvitringer gjøre stor Skade og bevirke, at store Landstrækninger blive ubrugelige til Kultur, er bekjendt, men mindre bekjendt turde det være, at den kunstige Vanding, der i de aride Egne er nødvendig, forøger dette Onde, der dog afhjælpes ved Gjødning med Gibs, hvorved det skadelige Natriumcarbonat omdannes til uskadeligt Glaubersalt og den opløste Phosphorsyre omdannes til Calciumphosphat. Gibsbehandlingen maa i hvert Fald gaae forud for Udludningen af Jordbunden, for at man ikke ved denne tillige skal fjerne gavnlige plantenærende Stoffer. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1892, S. 3624). O. T. C.

**Indvirkning af Kul paa Saltopløsninger af sjeldne Jordarter.** Som bekjendt besidder porøse Kul, særlig Beenkul, Evne til at absorbere visse Stoffer, saavel af Luften som af Opløsninger. I de fleste Tilfælde beroer dette paa en Overfladevirkning, men i andre Tilfælde lader der sig dog constatere en chemisk Virkning; saaledes kan f. Ex. porøse Kul deelviis udfælde Jerntveiltehydrat og Leerjordhydrat af Jerntveilte- og Leerjordsaltes Opløsninger, idet Syren samtidigt frigjøres. *K. Hofmann* og *G. Kriiss* have nu undersøgt, om de sjeldne Jordartmetallers Salte vilde forholde sig paa lignende Maade og om de svagere Jordarter i høiere Grad vilde paavirkes af de porøse Kul end de stærkere Baser, hvorved en Adskillelse af disse muligviis kunde opnaaes. Beenkul bleve saavidt muligt befriede for Calciumphosphat ved Hjælp af Saltsyre; Chloridet af den sjeldne Jordart blev befriet for Saltsyre ved Inddampning af Opløsningen; til denne blev føiet Ammoniak, indtil der ved Opvarmning fremkom et ringe, blivende Bundfald, hvilket blev frafiltreret; det klare Filtrat, der i 200 Ccm. indeholdt 3 Gram af Jordarten, blev behandlet med 30 Gram af de udglødede Kul og opvarmet hermed paa Vandbad i 2 Timer;

efter Afkjøling blev Blandingen filtreret og Kullene udvaskede med Vand. indtil Filtratet ikke gav Bundfald med Ammoniak; derpaa bleve Kullene bortglødede. Glødningsresten opløst ved Opvarmning med Saltsyre, den dannede Opløsning fældet med Oxalsyre, det udfældede Oxalat glødet og Jordarten derefter renset; den ved Kul fældede Jordart indeholdt et $\overset{III}{R} = 155{,}94$, medens den ikke udfældede Deel gav Atomvægten 138,7. Ved Anvendelse af phosphorsyrefrit Kul, tilberedt af Rørsukker paa en nærmere beskrevet Maade, udskiltes af et Materiale med $\overset{III}{R} = 116{,}8$ en Deel, hvis Atomvægt svarede til 134,4. Heraf følger, at porøse Kul kan bevirke en deelviis Adskillelse af sjeldne Jordarter; dog ere de ved Kullene udfældede Mængder forholdsviis ringe, hvorfor det ikke er fordeelagtigt fra Begyndelsen af at oparbeide et Materiale af sjeldne Jordarter efter den omtalte Fremgangsmaade. Meget hensigtsmæssigt er Anvendelsen af porøse Kul til Udskillelse af smaa Mængder svagt basiske Ilter af en sjelden Jordart, f. Ex. naar det gjælder om at adskille Ytterjord fra indblandede, svagere basiske Gadolinitjordarter, og Kul kan derfor med Held anvendes ved den sluttelige Reenfremstilling af sjeldne Jordarter. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Bd. 3, S. 89). O. T. C.

**Anvendelsen af Natriumoverilte til Analyse.** Firmaet de Haën i Hannover har i den senere Tid bragt Natriumoverilte i Handelen i forholdsviis reen Tilstand, saaledes at denne Forbindelse nu kan benyttes i Laboratorierne til mange Øiemed. *W. Hempel* angiver forskjellige Anvendelser deraf. Det Product, han benyttede, viste sig frit for Svovl, indeholdt Spor af Chlor og foruden Natriumilte 60—70 Procent $Na_2O_2$. Som Iltningsmiddel ved Glødhede er Natriumoverilte at foretrække fremfor alle andre Reagenser; Chrom og Mangan kan ved Hjælp heraf lade sig paavise meget tydeligt; blander man det Stof, der skal undersøges med omtrent den dobbelte Mængde Natriumoverilte, og opheder man derpaa Blandingen paa Sølv- eller Platinblik, bliver den næsten øieblikkelig dyb guul eller grøn, idet der dannes chromsuurt eller mangansuurt Natron; med samme Lethed giver Mineralet Wolfram ved Sammensmeltning med 4 Gange saa meget Natriumoverilte i faa Minutter en smeltet Masse, af hvilken man ved Behandling med

Vand faaer en Opløsning af wolframsuurt Natron; af denne Opløsning udfældes Wolframsyre med Saltsyre. Ogsaa ved Sammensmeltning af Titanjernsteen med 4 Dele Natriumoverilte, Opløsning af den smeltede Masse i varmt Vand, Filtrering og Ophedning af Bundfaldet med concentreret Svovlsyre i Platindigel, indtil det meste af Syren er fordampet, Afkjøling og Blanding med en stor Mængde koldt Vand, faaer man al Titansyre i Opløsning, hvorefter man ved Kogning under Tilledning af Svovlsyrling faaer al Titansyre udfældet.

Svovlforbindelser sønderdeles ved Ophedning med Natriumoverilte med explosionsagtig Heftighed, hvorfor man ved qvantitative Bestemmelser maa svække Reactionen ved Tilsætning af Soda, idet man anvender 1 Deel Substans, 2 Dele kulsuurt Natron og 4 Dele Natriumoverilte; Blandingen ophedes i Sølvdigel. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Bd. 3, S. 193).

O. T. C.

**Om Manganets Flygtighed ved høie Temperaturer.** *R. Lorenz* og *F. Heusler* have undersøgt, hvorvidt Mangan ligesom Jern og Nikkel er flygtigt i Nærværelse af Kulilte ved høi Temperatur under Dannelse af en Carbonylforbindelse. Til Forsøgene blev anvendt Kulstofmangan, $Mn_3C$; ophedes dette til meget høi Temperatur i Kulsyre, dannes Kulilte, og der forflygtiges rigeligt Mangan; samme Resultat opnaaes ved Ophedning af Mangan i Kulilte, hvilket kunde tyde paa Dannelsen af en flygtig Carbonylforbindelse, der i Berøring med det glødende Porcellain, hvori Ophedningen fandt Sted, atter blev spaltet under Udskillelse af Mangan. Det viste sig imidlertid ved Ophedning af grovt pulveriseret Mangan til meget høi Temperatur i Brint, at der ogsaa herved forflygtiges rigeligt Mangan og samme Phænomen indtræder, naar Ophedningen finder Sted i Qvælstof; da flygtige Metalqvælstofforbindelser ikke kjendes, maa man derfor antage, at det i alle Forsøgene forflygtigede Mangan ikke hidrører fra, at der dannes Forbindelser med Kulilte, Brint eller Qvælstof, som atter dissocieres, men at Manganet selv er flygtigt ved en Temperatur, der ligger nær over dets Smeltepunct. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Bd. 3, S. 225).

O. T. C.

efter Afkjøling blev Blandingen filtreret
med Vand, indtil Filtratet ikke gav
derpaa bleve Kullene bortglødede
Opvarmning med Saltsyre, den
Oxalsyre, det udfældede Oxal

renset; den ved Kul fældede
medens den ikke udfældede
Anvendelse af phospho
en nærmere beskrev
III
R = 116,8 en Del
følger, at poro
sjeldne Jordar
forholdsvis
delsen af
den om
vend
bas

**zoimider ved**

og *C. Michel*
ning af Qvæl-
Opløsning af
Svovlsyre, ind-
killelse af det
foregaaer glat efter

$C_6H_5N_3 + N_2 + SO_4H_2$.

ring paa denne Maade *Diazo-*
Orthonitroanilin, opstaaer *Ortho-*
og Paranitroanilin forholde sig
Dinitroanilin (1.2, 4) lader sig efter
med Qvælstofnatrium overføre til
der danner i Vand uopløselige, men i
midler letopløselige Naale af Smelte-
anilsyre giver ved Indvirkning af Qvæl-
ning af *Diazobenzolimidsulphosyre*, der
Phenylhydrazin isoleres i Form af Phenyl-
nævnte Methode er, naar man har Qvæl-
lighed, den meest bequemme til Frem-
Azoimider. *(Berichte d. d. chem. Ges.*,

O. T. C.

**af Coniferin i forskjellige Planter.**

har for nogle Aar siden paaviist, at Asparges-
der Coniferin, hvilket rimeligviis er Modersub-
Vanillin, der undertiden synes at være tilstede
Asparges. Paa samme Maade som af Asparges
Coniferin sig vinde af *Scorzonera hispanica*,
indeholder Vanillin; det lykkedes dog ikke at frem-
nævnte Stof i reen Tilstand af de gule Blomster af
Plante; der dannedes stadigt en tykflydende olie-
der lugtede stærkt af Vanille, men som ikke
til at krystallisere, sandsynligviis fordi den inde-
aldehydagtige Forbindelser, der ikke kunde fjernes.
*d. d. chem. Ges.*, 1892, S. 3220). O. T. C.

**elser over nogle Insekters Farve.** *B.*
ingerne af Papilioarter, Parthenos gambrisius,
s pervis, Halias prasinana, Larentiaarter,

ostatices, efter forudgaaende Behandling med
er, udtrukket det grønne Pigment med
Farvestoffet er en tobasisk Syre, Lepi-
der giver et tilsvarende Sølvsalt,
r i Naale og har $[\alpha]_D = +29°$;
er Ligningen $C_{11}H_{12}N_8O_{10}$
$2C_4H_2N_2O_4$ (Alloxan), og af
den efterhaanden i Kulsyre, Vand
*ite d. d. chem. Ges.*, Ref. 1893, S. 7).
O. T. C.

**Laboratoriums-Redskaber af Aluminium** ere blevne prøvede af *G. Bornemann*. De Egenskaber, som tale for Aluminiets Brugbarhed, ere dets ringe Vægtfylde (2,56—2,07), dets høie Varmefylde (0,227 mellem 0° og 100°, og mellem 0° og 625° 0,2533) og dets Luftbestandighed. Metallet kan tillige let hamres og støbes. Der blev gjort Forsøg med Tørrekasser, Vandbade, Ringe, Klemmer, Sandbade, Skorstene, Trefødder, Digler og Varmtvandstragte.

Tørrekasserne (Luftbade) bleve prøvede i Sammenligning med Kobber-Tørrekasser af samme Dimensioner og under samme Betingelser, og nogle detaillerede Talresultater meddeles i vor Kilde. Fordelene viste sig at være følgende. De opvarmes hurtigere og til en høiere Varmegrad end Tørrekasser af Kobber og Temperaturforskjellen paa forskjellige Puncter i Kassen er i Reglen mindre. En chemisk Forandring af Aluminiumblikket i Luftbadene indtraadte ikke ved 10 Maaneders næsten daglige Brug. Af sure Dampe, undtagen Saltsyre, syntes Badet ikke at blive angrebet. Luftbade af Aluminium maae derfor i de fleste Tilfælde foretrækkes for saadanne af Kobber. Vandbade af Aluminium bleve prøvede ved Fordampning af Vand fra en Vandledning. I tre paa hinanden følgende Forsøg blev der fordampet resp. 3 Liter Vand (til Tørhed) i 9¼ Time, 3 L. i 14¼ Time og 6 L. Vand i 15 Timer (her ikke til Tørhed). Aluminiumblikket var kun blevet meget svagt angrebet af det kogende Vand; ved Forsøg 2 fandtes 0,0605 Gr. ved 100—110° tørret Slam, ved Forsøg 3 0,0569 Gr. Slammet bestod af lidt Leerjord, meget Kalk- og Magnesiacarbonat, Spor af Jern og organiske Forureninger, altsaa væsenligt Stoffer, der stammede fra Vandet; Filtratet fra Slammet indeholdt ogsaa kun Spor

af Aluminiumsalt, derimod Kalk, Magnesia, Saltsyre og Svovlsyre. Det Indre af Vandbadet var i Bunden guulbruunt, op ad Siderne sortagtigt farvet og enkelte Steder med ru Overflade. Udvendigt havde der dannet sig Udblomstninger, hvor Flammen havde virket, bestaaende af Leerjord og svovlsuur Leerjord, saa at der her var dannet Svovlsyre af Svovlet i Gassen. Da der ikke havde fundet Vægttab Sted og der ved 3 Ugers fortsat Brug ikke viste sig Slid i betænkelig Grad, kan man vel anbefale Aluminium til Vandbade for Laboratorier.

Ringe og Klemmer af Aluminium holdt sig metallisk blanke eller kunde dog renses igjen ved simpel Pudsning, saa at et Lakovertræk var overflødigt. Sandbade af Aluminium tabte ikke i Vægt ved Benyttelsen, men maae kun opvarmes til begyndende Rødglødhede, da ellers Aluminium smelter (ved 200°). Digler kunne derfor ikke godt gjøres af Aluminium. Skorstene, Trefødder og Varmetragte af Aluminium viste kun gunstige Egenskaber.

Naar Gjenstandene i Længden miste deres Blankhed, renses de nemt med en fortyndet heed Sæbeopløsning.

De undersøgte Luftbade vare skjænkede «Gewerbeschule« i Chemnits af *P.* og *M. Netto,* de øvrige Redskaber vare stillede til Disposition af Firmaet Max Kaehler & Martini (Berlin), som har Fabrikation af chemiske Apparater og laver dem fabrikmæssigt. *(Ch. Zeitung*, 1893, S. 34). A. T.

**Aluminiums Holdbarhed overfor Vand** har *F. Göpel* prøvet i den preussiske »Reichsanstalt« med et Resultat, der turde gjøre det betænkeligt at anvende nævnte Metal til Vandbade, som omtalt i den foregaaende Artikel. Der blev benyttet et efter Mannesmann's Methode valset Rør af Aluminium, som indeholdt 0,58 Proc. Silicium, 0,32 Proc. Jern og Spor af Bly og Kobber. Der blev ogsaa gjort Forsøg med Aluminium-Blik, der indeholdt 0,72 Proc. Silicium, 0,53 Proc. Jern og 0,15 Proc. Kobber. Forsøgene gave det Resultat, at Aluminium i relativ kort Tid (120 Timer) angribes af Vand af forskjellig Sammensætning, stærkest af varmt Ledningsvand, svagest af koldt destilleret Vand. Corrosionen breder sig ogsaa til Metallets Indre. Mod Veirliget synes det at staae sig bedre. — Messing holdt sig i alle Tilfælde bedre end Alu-

minium. (*Ch. Zeitung*, 1893, S. 10 efter *Zeitschr. f. Instrumentenkunde*, 1892, Bd. 12, S. 419). A. T.

**Technisk Fremstilling af Natriumoverilte.** *Prudhomme* beskriver den af *H. Y. Castner* opfundne og af »The Aluminium Cp.« i London udførte Fremgangsmaade til Fremstilling af Natriumoverilte. Det var vanskeligt til de Apparater, der skulde benyttes at finde et Materiale, som tilstrækkeligt kunde modstaae Indvirkningen af Natriumet under dettes Iltning. Spørgsmaalet blev løst ved Anvendelsen af Aluminium, som ikke bliver angrebet. Efter Castner's patenterede Fremgangsmaade til hurtig og continuerlig Indvinding af Alkalimetallernes Overilter i eens Qvalitet, underkaster man Metallerne i Beholdere af Aluminium ved 300° C. en progressiv Indvirkning af en Blanding af Ilt og Qvælstof; paa denne Maade bliver det rene Metal iltet af Luft, som er berøvet næsten al Ilten, medens det næsten færdige Overilte kommer i Berøring med Luft, der endnu indeholder hele sin Iltmængde.

Apparatet dannes af et for begge Ender lukket Jernrør, hvor en ved Hane reguleret Luftstrøm ledes ind ved den ene Ende, medens den resterende Luft ledes bort ved den modsatte. Røret kan opvarmes i hele Længden ved et eller flere Ildsteder. I dets hele Længde er anbragt Aluminiumskaaler med Natrium, der efterhaanden forskydes hen imod den Ende, hvor Luften strømmer ind, indtil de tilsidst fjernes her, efterat Natriumet er omdannet til Overilte. (*Ch. Zeitung*, 1892, Reptm. S. 355 efter *Monit. scient.*, 1892, S. 869).

Natriumoverilte benyttes i Lægevidenskaben som Iltningsmiddel. A. T.

**Forbedringer i Eddikefabrikationen.** *O. Steinmetz* har ved fleeraarige Iagttagelser i en af de største og bedst indrettede Fabrikker i Tydskland (Frölich & Co., Zeitz) seet sig istand til at godtgjøre, at Eddikegjæringen, som foregaaer ved Snareddikefabrikationen, foregaaer efter følgende Love:

1, Omdannelsen af Alkoholen til Eddike bevirkes i Eddikedannerne af forskjellige Arter Eddikeferment, hvis Artsnatur betinges af Syreindholdet i den Eddike, der produceres i samme.

2, De Arter af Eddikeferment, som producere høiprocentisk

Eddike, udvikle og formere sig, under ellers eens Betingelser, langsommere end saadanne, som frembringe Eddike af lavere Procentindhold.

3, Ernæringen og Cultiveringen af de forskjellige Arter af Eddikeferment afhænger af deres Arbeidsydelse, resp. Productets Syreindhold. Jo stærkere den producerede Eddike er, desto mere Næring behøve Fermentorganismerne.

4, Nævnte Fermentorganismer dø, naar Syreindholdet i Eddikedannerne naaer 14 Procent.

Kundskaben til disse Processer har bragt Eddikeindustrien den store Fordeel, at man nu er istand til at afpasse Productionen efter Forbruget (Afsætningen), hvad man ikke har kunnet hidtil, da man ikke var istand til at sætte Eddikedannerne ud af Drift en vilkaarlig lang Tid og efter Behov atter at optage Productionen, uden at den i Eddikedannerne indeholdte Syringseddike gik tabt ved Decomposition og Eddikespaanerne maatte erstattes af nye, hvorved man naturligvis tabte en Deel af Anlægscapitalen. Og Forbruget er factisk meget varierende, da det retter sig efter Veirlig, efter Modningen og Priserne for visse Frugter og Næringsmidler. Da Antallet af Eddikedannere maatte rette sig efter det største Forbrug, og de ikke kunde sættes ud af Drift i den øvrige Deel af Aaret, indtraadte paa denne sidste Tid en stor Overproduction. Forfatteren oplyser dog ikke nærmere, hvorledes Kjendskabet til ovenstaaende Love for Eddikegjæringen skulde benyttes til at bøde paa nævnte Ulempe; Fremgangsmaaden turde være den, at der til forskjellige Tider benyttes forskjellige Arter i een og samme Danner, som man skaffer sig ved Reenculturer, og at de hurtigst producerende Arter benyttes paa Tider med stort Forbrug.

Et svagt Punct i Eddikefabrikken er det store Tab af Alkohol eller Eddikesyre. Det skyldes i nogle Tilfælde, at der optræder i rigeligere Mængde en Fermentorganisme, som omdanner Alkoholen directe til Kulsyre og Vand (Mycoderma vini?). Desuden kunne Eddikefermenterne sætte noget af deres Livskraft til, saa at en Deel af Alkoholen gaaer over i Eddiken. Endeligt tabes endeel Alkohol ved Fordampning. Mod de to første Kilder til Tab kan man kun værge sig ved en sagkyndig og paa videnskabelige Grundsætninger hvilende Ledelse af Gjæringsprocessen, d. e. ved den rette Cultivering af de Fermentorganismer, som svare til den Eddike, der skal produceres.

For dog at indskrænke Tabet ved Fordampning til et Minimum, kitter man lufttæt de øverste Bunde i Eddikedannerne og anbringer kun een Aabning i dem, i hvilken der ligeledes lufttæt indsættes en Depflegmator (opadvendt Svalerør), der ligger i en lille Beholder, der er fyldt med den Vædske, som skal løbe paa Eddikedanneren.

Eddikedannerne forsynes ogsaa med Vædske paa en Maade, som er en Forbedring af *Pfund*'s automatiske Paafyldningsmaade (d. T., 1874, S. 223). Pfund benyttede et Tantalusbæger, som periodisk udtømte sit Indhold i et Dreiekors (Segners Hjul), anbragt ovenover Fyldematerialet i Danneren. Dette Apparat kræver dog en stadig Rensning af Udløbsaabningerne og hyppig Reparatur. Istedetfor bruger man en Slags klokkelignende Fordeler, der fordeler den udstrømmende Vædske over Spaanerne ligsaa fuldkomment som med Dreiekorset, men den kræver ingen Control og Reparatur, kan heller ikke svigte, da den ikke virker activt, derimod passivt. Flere hundrede Fordelere kunne f. Ex. betjenes paa den Maade, at en Arbeider kun behøver at aabne og lukke nogle Haner (bedst Haner af brændt Leer fra L. Rohrmann i Krauschwitz), og til de bestemte Tider, da der skal holdes paa, dreie en Vægtstang, hvorved i samme Øieblik alle Eddikedannere fyldes med samme Maal Vædske, der fuldstændigt jevnt fordeles over Spaanerne. Denne automatiske Paafyldningsmaade, der især passer for større Fabrikker, har viist sig udmærket practisk og kan anbefales i enhver Henseende. Der spares Arbeidsløn og spildes intet, hvorved ogsaa undgaaes de deraf følgende Reparaturer paa Eddikedanneren.

Et andet Fremskridt bestaaer i, at man paa Grund af Concurrencen med den høitprocentisk destillerede Eddike mere og mere er kommet ind paa at pasteurisere og filtrere Eddiken og saaledes befrie den for Eddikeaal. (*Chem. Zeitung*, 1892), S. 1723). A. T.

**Om Carboniseringen af Faareuld med Chloraluminium og Chlormagnium.** *F. Breine* og *C. Hanovsky* have ved Undersøgelsen af disse to Stoffers Virkemaade under Carboniseringen fundet, at deres Fortrin fremfor Syrer, der ere i almindelig Brug, ligger i, at Chloraluminium og især Chlormagnium vise et forskjelligt Forhold paa Uld og paa

Bomuld. Medens de decomponeres paa Bomuld under Udvikling af Saltsyre, og saaledes den frigjorte Syre destruerer Plantetrevlerne, foregaaer der ingen Syreudvikling paa Uld. Deraf følger, at Farver paa Uld lide mindre, end naar man carboniserer med Syre.

For Praxis gjælde følgende Regler. En *Chlormagniumopløsning* af 9° B. er tilstrækkelig til alle Øiemed, da Bomuld, som er den af alle Plantetrevler, som destrueres vanskeligst, heelt kan fjernes dermed; den bliver ikke blot skjør, men ogsaa sort. Den bedste Temperatur er 140—150°. De med Chlormagniumopløsning befugtede Varer skulle tørres godt ved lavere Varmegrad, for at der i Carboniseringsrummet ikke skal udvikles formeget Damp eller Vanddamp skal fortætte sig; ligeledes maa sørges for god Ventilation eller god Isolering af Tørrekamrene, for at der ikke skal optræde Dryppletter og for at der ikke, fordi Chlormagnium decomponerer lettere, naar Vanddamp er tilstede, skal foregaae en væsenlig Forandring i det Hele taget med Tøiets Farve som Følge af den paa Ulden udskilte Magnesia. Om Varen skal behandles med Syre efter Carboniseringen, afhænger af, hvormeget Farven har lidt ved den af Bomulden afgivne Magnesia og fremdeles af, hvor godt Farverne i det Hele taget kunne taale Syrer.

Ved Carbonisering med *Chloraluminium* viste Forsøgene, at Forholdene kun da stille sig som ved Chlormagnium, naar det anvendte Chloraluminium er aldeles neutralt. Naar denne Fordring ikke var tilfredsstillet, blev Nuancen altid paavirket, for hvilket man i det Hele taget er mere udsat med Chloraluminium end ved Anvendelse af Chlormagnium.

I Praxis gjælde for *Chloraluminium* følgende Regler. Opløsningens Styrke skal være 7° B. og Opløsningen, som benyttes, skal være neutral, maa ikke indeholde fri Syre. Om den foreløbige Tørring og Tørrekassernes Ventilation gjælde de samme Regler som for Chlormagnium, og man maa snarere være endnu forsigtigere, fordi Chloraluminium decomponeres lettere. Plantestofferne destrueres allerede fra 100° af, men foregaaer saa kun langsomt; dog bliver hvid Uld mindre guul end ved høiere Temperaturer. Efter Carboniseringen kan Chloraluminium nok fjernes fuldstændigt ved Vaskning med Vand alene (uden Soda), dog kræves hertil betydelige Vandmængder.

(*Chem. Zeitung*, 1892, S. 321 efter *Mitth. des k. k. technolog. Gewerbemuseums*, Wien 1892, II, S. 201). A. T.

**Special-Glassorter** produceres og sælges af »*Glastechnisches Laboratorium, Schott & Genossen, Jena*, nemlig

1. *Jena Normal-Thermometer Glas* $16^{III}$ er et modstandsdygtigt Glas, der let lader sig forarbeide for Blæselampen, som paa en ringe Rest nær fjerner de periodiske Forandringer af Nulpunctet efter forudgaaende Opvarmning (thermisk Eftervirkning) og Nulpunctets Stigning. Alle disse Rør ere (med Undtagelse af Capillær- og Stengelrørene) forsynede med *een* rød Stribe langs ned af Rørene (som indregistreret Varemærke).

Det finder Anvendelse ved alle Slags Thermometre, Barometre, Alkoholometre og Glasinstrumenter, ved hvilke der maa lægges Vægt paa nævnte Egenskaber. Der fabrikeres Cylinder- og Bøierør, Stengelrør (tyndvæggede Cylinderrør), Capillærrør af forskjellige Fiinheder (de fineste til Thermometre for Læger og Chemikere), Stangrør (»Stabröhren«), hvidbelagte eller uden Belægning.

2. *Borosilicat-Thermometer Glas* $59^{III}$ er et meget resistent Glas, der kan forarbeides for Lampen og viser endnu mindre thermisk Eftervirkning end nævnte Normalglas. Thermometre af saadant Glas vise meget nær Overeensstemmelse med Luftthermometret. Den relative Tungtsmeltelighed af dette Glas tilsteder at maale høie Temperaturer (over 500°). Den cubiske Udvidelse for 1° C. er kun 0,0000177.

Det anvendes til de fineste videnskabelige og for høie Varmegrader bestemte Thermometre; endvidere til Volumencompensation med det næste Glas (Nr. 3).

Der fabrikeres Cylinderrør, Stengelrør, Capillærrør og Stangrør (dog uden Belægning).

3. *Glas af stor Udvidelse* er kali- og natronholdigt Glas, der let forarbeides for Lampen. Cubisk Udvidelsescoefficient for 1° C. c. 0,0000336.

Det anvendes som Volumencompensation med Borosilicat-Thermometerglas (Nr. 2) og forfærdiges efter Bestilling.

4. *Indsmeltningsrør* af tungtsmelteligt, mod chemisk Virkning *meget* holdbart Glas. Forarbeides for Lampen.

Det finder Anvendelse, foruden til Indsmeltningsrør, til

Libeller og i alle Tilfælde, hvis der kræves stor Modstandsevne mod Paavirkning af Vædsker. Det fabrikeres som tykvæggede Rør af forskjellig Vidde.

5. *Forbrændingsrør.* Dette Glas indeholder meget lidt Alkalier. Det er saa tungtsmelteligt som de bedste hohmiske Kalirør *uden* Leer- eller Steenpartikler.

Det anvendes til Forbrændingsrør i chemiske Laboratorier og haves i gangbare Vidder.

6. *Rør af Dobbeltglas* (»Verbundglas«), patenteret i Tydskland under Nr. 61573. Dette nye Glas bestaaer af to over hinanden sammensmeltede Glaslag med forskjellig Udvidelse, nemlig et inderste tyndt og et yderste tykt Lag, og udmærker sig ved sin store Modstandsevne mod Indvirkning af pludselige eller forskjellige Temperaturforandringer. Glasmassen er tillige særligt resistent mod det varme Vands opløsende Virkning. Af den Grund egne disse Rør sig særligt til *Vandstandsglas*, mere end de nu gængse Rør. Disse Rør ere blandt andet indførte i den tydske Marine. A. T.

**Nogle mærkelige Exempler paa Selvantændelse og derved foranlediget Brand,** af *Wibel.* 1. *Brandfarlighed af Infusoriejord-Isoleermasse paa Damp- og Varmerør.* Fra 1889 af var der i Hamborg forekommet adskillige Ildebrande, som med stor Sandsynlighed kunde siges at være foraarsagede af Rør, som vare beklædte med den nævnte Isoleermasse. Denne blev derfor undersøgt, hvorved Sammensætningen viste sig at være

| | I | | II | |
|---|---|---|---|---|
| Fugtighed | 5,5 | | 4,3 | |
| Infusoriekisel | 74,4 | | 72,0 | |
| Dextrin, Stivelse | 3,1 | 25,6 | 7,8 | 28,0 |
| I Alkohol opløseligt | | | | |
| Fedt og Harpix | 3,7 | | 4,2 | |
| Haar | 18,8 | | 16,0 | |

Massen var brændbar i tynde Blade, som tykkere Blade derimod ikke, men ved længere Tids Opvarmning til 240—250° indtraadte Selvantændelse, der viste sig som en Glødning, der vanskeligt kunde sees, selv i Mørke, men som, ogsaa naar Omgivelserne viste almindelig Varmegrad, bredte sig videre af sig selv. Det samme indtraadte, naar man holdt et almindeligt

Lys omtrent 50 Secunder 1—2 Cm. under Massen. Denne bliver derved smudsig, mørkere, men falder dog ikke fra, men bevarer en vis Sammenhæng, saa at den ikke af sig selv løsner sig fra Rørene. Da Glødningen breder sig meget langsomt, c. 1 M. i 9 Timer, ere alle Betingelser tilstede for den gaadefulde Indtræden af en Ildebrand som Følge af en tilfældig stærk Ophedning ved eller uforsigtig Haandtering af et Lys. Man har nemlig næppe betragtet selve Massen, der indeholder 70—80 Proc. Infusoriekisel, som brandfarlig, og den deraf følgende Antændelse forbliver aldeles ubemærket og Tidsforløbet mellem denne og den derved fremkaldte Brand kan under visse Omstændigheder være meget lang. Phænomenet forklares ved en langsom Forbrænding af de fiint fordeelte organiske Stoffer, hvortil muligviis ogsaa kommer, at der danner sig pyrophorisk Kul.

2. *Ildfarlighed af en Spartelfarve.* En Ildebrand i et større Malerværksted paastodes med Bestemthed at skyldes Spartelfarve, der henstod i en aaben Kasse paa Gulvet; man iagttog nemlig, strax efter Ildebrandens Udbrud, ikke alene, at Kassen selv brændte, men at Indholdet var glødende. Farven var fiint malet Leerskifer, som indeholdt Svovlkiis (hele Svovlmængden udgjorde 0,96 Proc.) og c. 15 Proc. Kulstof, hvoraf omtrent 5 Proc. kunde bortslemmes ved Vand, altsaa næppe kunde være en virkelig Bestanddeel af Skiferen. Selvantændelse blev ikke fremkaldt ved fugtig Luft i Forbindelse med maadeholden Varme, eiheller naar Solstraalerne fra de som Brændglas virkende tykke Glasskiver (der findes af og til som Ruder) bleve rettede derpaa. Derimod ved directe Opvarmning indtraadte et Moment, hvor Massen bliver glødende, og da forplanter denne sig spontant uden Tilførsel af Varme. Derved bliver den mørkblaagrønne Masse lyseguul. Forsøg viste, at naar et glødende Stykke Trækul faldt paa Massen, naar den var anbragt i en Kasse, Massen kom i Glød og Glødningen forplantede sig videre, uden dog at brede sig til Overfladen eller heelt ud til Kassens Sider, rimeligviis paa Grund af den der stedfindende Afkjøling. Man kan derfor ikke benægte Muligheden af, at under særdeles gunstige Omstændigheder en Ildebrand kan opstaae paa denne Maade, idet en glødende Cigarstump kunde godt have foranlediget den. Ogsaa her skyldes Glød-

ningens Udbredelse det tilstedeværende fiint fordeelte Kul, som udgjør en Bestanddeel af Leerskiferen, deels er tilsat.

3. *Selvantændelse af Benzin i chemiske Vaskerier.* Talrige saadanne Tilfælde af en saadan ligesaa overraskende som almindelig bekjendt og frygtet Selvantændelse har Wibel ogsaa undersøgt grundigt, uden at komme til et tilfredsstillende Resultat, der kunde føre til en Forklaring eller Forebyggelse af Phænomenet. Wibel forbeholder sig derfor senere at komme tilbage til dette Punct. (*Zeitschr. f. angew. Chemie*, 1893, S. 35).

I denne Forbindelse henvises til en Notits i Tidsskriftets Aargang 1885, S. 315, hvor omtales Selvantændelse af Benzin i Voxdugsfabrikker, naar Luften ikke holdes fugtig, altsaa Elektricitet kan opstaae. A. T.

**Sukkerindustrien i de franske Colonier.** *Raoul* gjør opmærksom paa, at denne Industri har alle Betingelser for at trives godt, men dog trues med Undergang, naar man ikke med al Energi foregriber Sukkerrørets sig stærkt udbredende Sygelighed. Den egenlige Aarsag til disse farlige Sygdomme maa ikke søges i Parasiter, Bakterier o. desl., men i hele Plantens Mangel paa Modstandskraft, og især Rodens, som Følge af den imod Naturlovene stridende Forplantning ved Stiklinger. Det anbefales at forlade denne Fremgangsmaade og vende tilbage til Avl af Frø, og *Raoul* forsikkrer at have overbeviist sig om, at de fra Frø stammende Sukkerrør, selv om man planter dem midt i Sukkerrør-Marker, der ere ødelagte af Sygdomme, strax trives og voxe fortrinligt; sunde Planter med deres naturlige Kraft modstaae netop Parasiter og Bakterier, for hvilke de svagelige maa bukke under. (*Ch. Zeitung*, 1892, Reptm. S. 356 efter *Sucr. indigène*, 1892, S. 647). A. T.

**Vanadinholdige Bruunkul.** *J. J. Kyle* har undersøgt Bruunkul fra et Lag ved San Raphael i Mendoza i den argentinske Republik. Deres Sammensætning var: Vand 2,05 Proc., flygtige Stoffer 49,51, Cokes (Forkulningsrest) 47,81, Aske 0,63. Elementæranalysen viste: 60,59 Kulstof, 8,63 Brint, 1,43 Qvælstof, 4,23 Svovl, 25,12 Ilt.

Asken viste ved den qvalitative Analyse en saa stor Mængde *Vanadin*, at man gav sig til at analysere den qvantitativt. Den indeholdt

| Opløseligt i fortyndet Syre | | Uopløseligt i Syren | |
|---|---|---|---|
| Vanadiumpentoxyd | 38,22 Proc. | Kiselsyre | 13,71 Proc. |
| Phosphorpentoxyd | 0,71 - | Jerntveilte | 9,64 - |
| Svovltrioxyd | 12,06 - | Leerjord | 5,26 - |
| Kalk | 8,44 - | Magnesia | 0,83 - |
| Jerntveilte | 4,98 - | Spor af Mangan, | |
| Leerjord | 3,32 - | Magnesia, Chlor | |
| Kali | 1,73 - | samt Tab | 1,33 - |
| | | | 100,00 - |

Ved Digestion af Asken med Ammoniakvand kunde 80 Proc. af Vanadinet udtrækkes, medens Resten turde være i Forbindelse med Jern og Leerjord.

Denne Aske er derfor den rigeligste Kilde til Vanadinforbindelser. De basiske Jernslagger fra Creusot indeholde kun 1,5 Proc. (*Ch. Zeitung,* 1892, S. 315 efter *Ch. News,* 1892, S. 211). A. T.

**Om Dannelsen af kulsuurt Natron i Natrondalen (Wady Atrun) i Ægypten.** *E. Sickenberger* i Cairo har havt Leilighed til med Generaldirectøren for det ægyptiske Saltdepartement Hooker at besøge den saakaldte Natrondal, der ligger i Ørkenen c. 11 Timers Karavanreise borte fra Stationen Kafr Daud, en Station paa den venstre Nilbane (mellem Cairo og Tellel Barut), hvor Regjeringens Saltdepot findes i Form af hele Bjerge af Salt, der i det regnløse Klima kunne henligge under aaben Himmel. Saltet her viste Chlornatriums tesserale Krystallisation, medens det tvekulsure Natrons monokliniske Krystaller kun hist og her kunde findes. Formaalet med Reisen var at undersøge, om Forpagterne af Saltsøerne havde Ret i deres Paastand, at de ikke saa sig istand til at levere Soda nok til Regjeringen, hvilken Soda tilmed indeholdt 60—80 Proc. Chlornatrium. Sickenberger benyttede imidlertid Leiligheden til at studere den Proces, som bevirker Dannelsen af kulsuurt Natron, saa godt som Omstændighederne tillod.

Natrondalen er 140 Km. lang og 20 Km. bred og ligger for en Deel lavere end Middelhavet, som er 100 Km. borte. Den indeslutter 16 Søer af Størrelse fra 2 til 10 Qkm., hvoraf een kun skal levere Kogsalt, men ikke indeholde kulsuurt Natron. Kun een af dem, der paa Grund af sin ribsrøde

Farve kaldes den røde Sø (el hamra), bruges til Indvinding af kulsuurt Natron.

Søerne have en skiftende Vandstand, som er lavest, naar Nilens er høiest, og omvendt, saa at man maa antage, at Infiltrationen fra den 60 Km. fjerne Nil tager en saa lang Tid, som ligger mellem Nilens høieste og laveste Vandstand. Man antog nu, at det gjennemsivende Vand passerede Lag af Chlornatrium, Gibs og kulsuur Kalk, hvilke Stoffer findes i en af de Søerne omgivende Høie, og bevirkede en saadan Omsætning mellem disse Stoffer, at der dannedes tvekulsuurt Natron, der saaledes af Kilderne blev tilført Søerne.

Det viste sig imidlertid, at Kildevandet reagerede neutralt og at den alkaliske Reaction først optraadte under Vandets videre Løb. *Hooker* udtalte da den Formodning, at Natroncarbonatets Dannelse kunde skyldes en vegetativ Proces, hvilket *Sickenberger* mener er overeensstemmende med følgende i Søen iagttagne Phænomener. Kilderne saavelsom de Bækkener, de ofte danne ved dens Udtræden i Søen, ere fyldte med en Vegatation af Alger, bestaaende deels af Oscillatorier, men overveiende af Confervaceer. Kort efter deres Udtræden, ofte kun 1 M. derfra, begynder Kildevandet at udvikle Svovlbrinte; den meget stærke Lugt heraf taber sig længere fremme, medens Algerne antage en ribsrød, senere en bruun Farve, der ogsaa meddeler sig det slamagtige Bundfald, der tilsidst bliver dybsort. Dette Slam danner i Søen Underlaget for Natronkrystallisationen. Animalsk Liv kunde ikke opdages i Søen. I samme Forhold som den nævnte Forandring foregaaer, tiltager Vandets alkaliske Reaction, og der udvikler sig Kulsyre, som i store Blærer stiger op til Overfladen, naar man med en Stok støder et Hul i det sorte Slam. Den mikroskopiske Undersøgelse viste alle Overgange fra den levende til den døde Alge, fra den røde og brune Farve, som antyder, at den efterhaanden døer bort, indtil den sorte, der skyldes Svovljern, der farver de ufarvede, tomme, henfaldne isolerede Celler. Tillige sees under alle disse Forhold, dog især i det røde, brune og sorte Slam, Mikrococus i stor Mængde. Prøver af det sorte Slam, hvor Conferven var død, kom ved at udrøres i Vand, i Gjæring under stærk Udvikling af Kulsyre og betydelig Tilvæxt i Mængden af Mikrococus, hvilket taler for deres Betydning for Udviklingen af Kulsyre og Dannelsen af det kulsure Natron.

Yderligere Forsøg kunde ikke gjøres paa Stedet, men *Sickenberger* tog Prøver med til senere Undersøgelse.

Det, som foregaaer i Søerne, turde derfor være følgende. Nilvandet kommer, ved at gaae igjennem Lag af kulsuur Kalk, Gibs og Steensalt, til at indeholde svovlsuurt Natron. Ved Confervernes Iltbehov reduceres dette Salt til Svovlnatrium, som af Kulsyren omdannes til halvandet kulsuurt Natron, Ægyptens Natrum. De omtalte Farveforandringer af Conferverne tyder paa, at den dræbes af det alkaliske Vand og den deraf følgende Decomposition, medens Dannelsen af det kulsure Salt maa skyldes Mikrococus. Det i Vandet værende Chlornatrium synes ikke at lide nogen Forandring. I det overordenligt tørre Klima krystallisere Saltene ud, Kogsaltet øverst, Carbonatet nedenunder. (*Chem. Zeitung*, 1892, S. 1645 og 1691).

Det sees, at de ovenfor beskrevne chemiske Omdannelser ere de samme, som man har forsøgt at anvende til Fabrikation af Soda: Reduction af $Na_2SO_4$ til $Na_2S$ og dettes Decomposition ved Kulsyre (under Gjenbenyttelse af Svovlbrinten til Indvinding af Svovl eller Svovlsyre). A. T.

---

# Literatur.

## Tidsskrifter [1]).

(s. Side 29).

**Wiedemanns Annalen,** *1892, H. 9.* Negbaur: Ueber die Potentialdifferenzen von Ketten mit trockenen festen Electrolyten. | Bjerknes: Die Resonanzerscheinung und das Absorptionsvermögen der Metalle für die Energie electrischer Wellen. | Zehnder: Zur objectiven Darstellung der Hertz'schen Versuche über Strahlen electrischer Kraft. | Holborn u. Wien: Ueber die Messung hoher Temperaturen. | Melander: Ueber die Ausdehnung der Gase bei niedrigen Drucken. | Zakrsevski: Ueber das specifische Gewicht und die Schmelzwärme des Eises. | Vonder Mühll: Ueber die theoretischen Vorstellungen von Georg Simon Ohm. | Toepler: Aenderung des specifischen Volumens des Schwefels mit der Temperatur.

— — *1892, H. 10.* Snow: Ueber das ultrarothe Emissionsspectrum der Alkalien. | Lohnstein: Ueber den Durchgang schwacher Ströme durch Electrolyten. | Ebert: Ein automatischer Stromunterbrecher für Accumulatoren. | Berthold: Zur Geschichte des Leidenfrost'schen Phänomens.

— — *1892, H. 11.* Oberbeck: Ueber das Verhalten des allotropen

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

Silbers gegen den electrischen Strom. | Hallwachs: Ueber die Brechungsexponenten verdünnter Lösungen. | Scheel: Die Ausdehnung des Wassers mit der Temperatur. | Galitzine: Eine Methode zur Bestimmung der Dichtigkeit der gesättigten Dämpfe und der Ausdehnung von Flüssigkeiten bei höheren Temperaturen. | Elster u. Geitel: Notiz ueber Wasserfallelectricität.

— — *1892, H. 12.* Kreichgauer u. W. Jäger: Ueber den Temperaturcoefficienten des electrischen Widerstands von Quecksilber und den Quecksilberwiderstand der Reichsanstalt. | Kr. Birkeland: Electrische Schwingungen in Drähten, directe Messung der fortschreitenden Welle. | O. Werner: Bestimmung von Dielectricitätsconstanten mittels des Differentialinductors. | M. Wien: Ueber Widerstandsmessungen mit Hülfe des Telephons. | Wiener: Die Zerstreuung des Lichtes durch matte Oberflächen. | W. Voigt: Ueber innere Reibung fester Körper, insbesondere der Metalle. | G. de Metz: Ueber die absolute Compressibilität des Quecksilbers. | E. Lommel: Sichtbare Darstellung der aequipotentialen Linien in durchströmmenden Platten; Erklärung des Hall'schen Phänomens.

**Journal de physique,** *Mai—Decbr. 1892.* H. le Chatelier: Sur la mesure optique des temperatures élevées. | H. Sentis: Nouvel enregistrateur appliqué à un baromètre. | H. Pellat: De la définition et de la détermination du point critique. | A. Leduc: Sur la densité des gaz oxygène, hydrogène et la composition de l'air atmosphérique. | E. Garnault: Note relative à l'action d'un courant sur une aiguille aimantée. | Amagat: Sur la determination de la densité des gaz liquefiés et de leurs vapeurs saturées. | Elements du point critiquc de l'acide carbonique. | J. Violle: Sur le rayonnement des corps incandescents. | Izarn: Appareil démontrant le mécanisme des ondes stationnaires. | Fabry: Theorie de la visibilité et de l'orientation des franges d'interférence. | Meslin: Sur la visibilité des anneaux de Newton. | Gouette: Sur la constante de l'équivalent electrochimique. | Henri Abraham: Sur une nouvelle détermination du rapport *v*. | Janet: Note relative à quelques expériences sur les courants à haute fréquence. | B. Weinberg: De l'influence de la température sur la tension superficielle de l'eau. | Bouty: Sur la coexistence du pouvoir diélectrique et la conductibilité électrolytique. | Brauly: Conductibilîté électrique des corps isolants. | Raveau: Sur les adiabatiques d'un système de liquide et de vapeur. | Duhem: Sur la détente des vapeurs. | Gallitzine: Note relative à la temperature critique. | Mascart: Sur l'achromatisme des interférences.

**Zeitschrift für angewandte Chemie,** *H. 1; 1. Januar 1893.* G. Lunge: Natürliche Soda. | W. Schindler: Beitrag zur Schwefelbestimmung im Eisen nach der Schwefelwasserstoffmethode.

— — *H. 2; 15. Januar 1893.* O. Guttmann: Salpetersäurecondensator mit Wasserkühlung.* | B. Tacke: Volumenometer für die Ermittelung des Volums grösserer Proben, besonders von Bodenproben.* | J. und S. Wiernik: Wie sollen Analysen von Salzsoolen und Kochsalz ausgeführt und berechnet werden?

— — *H. 3; 1. Februar 1893.* H. Teichmann: Verfahren zur Her-

stellung von Benzidinsulphat. | A. Keller: Schüttelvorrichtung zur Extraction von Superphosphaten.* | R. Caspari: Darstellung der Ueberchlorsäure und Kalibestimmung mittelst Ueberchlorsäure bei Gegenwart von schwer- und nicht flüchtigen Säuren. | W. Hess: Untersuchung von Knochenmehl, Fleischmehl und ähnlichen phosphorsäure- und stickstoffhaltigen Düngmitteln. | M. Rosenbaum: Bestimmung von Chlorid neben Hypochlorit und Chlorat.

---

# Opgaver i Physik og Chemi ved den polytechniske Læreanstalts Examiner i Januar 1892.

## *A. Examen for Chemikere.*

Ved *1ste Deels skriftlige Prøve* vare Opgaverne: 1, *Chemi.* Vandets chemiske Forhold. 2, *Mechanisk Physik og Optik.* Varmens mechaniske Æqvivalent. 3, *Varmelære, Magnetisme og Elektricitet*: Thermoelektricitet.

Ved *2den Deels praktiske Prøve* (5 Examinander) vare Opgaverne i *Chemi*: *Uorganisk Præparat.* 1. Bariumdithionat af 100 Gr. Bruunsteen. 2. Chloropurpureochromchlorid af 50 Gr. Kaliumdichromat. 3. Ammonium-Manganosulphat af 200 Gr. Bruunsteen. 4. Antimontrichlorid af 100 Gr. Spydglands. 5. Sølvsulphat af 20 Gr. Prøvesølv. — *Organisk Præparat.* 1. Acetamid af 250 Gr. Natriumacetat. 2. Oxalsyre af 100 Gr. Sukker. 3. Chloroform af 1 Kgr. Chlorkalk. 4. Kaliumæthylsulphat af 250 Gr. Vinaand. 5. Diazobenzolsulphat af 15 Gr. Anilin. — *Qvalitativ uorganisk Analyse.* 1. Kulstof, Cinnober Calciumphosphat (Spor af Jern), Magnium-Ammoniumphosphat (Sp. af Kali), lidt Chlorammonium og Magniumsulphat. 2. Glasurmasse, lidt Jerntveilte. 3. Svovlqviksølv, Cobaltcarbonat (Sp. af Nikkel og Leerjord), Fluorborkalium og Fluorsiliciumzink. 4. Svovlantimon, Svovlarsen, Svovlcadmium, Blyborat, Bromkalium og Jodkalium. 5. Arsenikkiis og lidt Smalte. — *Organisk Analyse.* 1. Druesukker, Gummi, Stivelse og citronsuurt Blyilte. 2. Natronsæbe, Ferrocyankalium og Viinsteen. 3, Viinaand, Æther, Chloroform og Oliesyre. 4. Oxalsuur Kalk, myresuurt Natron, Rørsukker og Morphin. 5. Blysukker, Brækviinsteen og Mælkesukker. — *Uorganisk qvantitativ Analyse.* 1. Qvælstof i en Skydebomuld efter Schultze-Tiemann's Methode (i Form af Qvælstoftveilte). 2. Tin i en Legering af Tin, Bly og Vismuth (ved Smeltning med Svovl og kulsuurt Natron). 3. Bly i et Silicat (decomponibelt med Salpetersyre), der desuden indeholder Jerntveilte, Leerjord, Magnesia og Kalk. 4. Phosphorsyre i en Blanding af Apatit og Jerntveiltehydrat. 5. Disponibel Ilt i en Bruunsteen ved Hjælp af Handelsoxalsyre, hvis Indhold af Oxalsyre findes ved Anvendelse af en Opløsning af manganoversuurt Kali. Dennes Styrke bestemmes med reent Jod som Udgangspunct. Der afleveres 10 Gr. reent Jod, ½ Liter Natriumthiosulphatopløsning og ¼ Liter Kaliumpermanganatopløsning.

Ved *2den Deels skriftlige Prøve* vare Opgaverne: *Uorganisk technisk Chemi.* Anvendelsen af Gasbrændsel i Techniken. *Organisk tech-*

*nisk Chemi*. Fabrikationen af Eddike af Spiritus og af raa Træsyre. Træsyrens Tilvirkning forudsættes bekjendt.

*B. Examen for Mechanikere og Ingeniører.*

Ved *1ste Deels skriftlige Prøve* vare Opgaverne i *Chemi*: Der ønskes en Sammenligning mellem de halogene Grundstoffers analoge uorganiske Forbindelser med Hensyn til Forekomst i Naturen, Fremstilling og Egenskaber. — *Physik*: Samme Opgave som for Chemikere.

---

## Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs chemiske Priisopgave for 1893.

(Priis: Selskabets Guldmedaille.)

Trods de mange Arbeider. der i de sidste Aartier ere udførte paa den organiske Syntheses Omraade og de mange Methoder, man med Held har benyttet i Synthesens Tjeneste, findes der dog endnu Fremgangsmaader, der kun have faaet forholdsviis ringe Anvendelse. Dette er saaledes Tilfældet med Elektrolysens Anvendelse til Fremstilling af organiske Forbindelser. Siden *Kolbe*'s Undersøgelse i 1849 over Elektrolysen af nogle fede Syrers Kaliumsalte er der kun udrettet forholdsviis lidt paa dette Omraade, og de af *Kekulé* og andre paabegyndte Undersøgelser i lignende Retning ere ikke blevne fortsatte.

Saadanne Arbeider kunne nutildags anstilles med større Lethed, da man paa Grund af Elektrotechnikens store Fremskridt vil kunne tilveiebringe bedre og bekvemmere Elektricitetskilder og Maaleapparater, hvorved Forsøgsbetingelserne kunne varieres og controlleres med saameget større Nøiagtighed, ligesom ogsaa den udvidede Kjendskab til de organiske Forbindelsers Constitution og Egenskaber vil lette Undersøgelsen af de ved Elektrolysen dannede Producter. Da en fortsat Undersøgelse paa det nævnte Omraade maa antages at kunne give interessante og betydningsfulde Resultater, udsætter Selskabet sin Guldmedaille som Belønning for en Række elektrolytiske Forsøg med organiske Stoffer, idet der særligt ønskes en Undersøgelse over den elektriske Strøms Virkning paa Salte af en samlet Række saavel eenbasiske som tobasiske Syrer af de fede Legemers Gruppe og af den aromatiske Række (eventuelt af Pyridinrækken) og en nøiagtig Bestemmelse af de ved denne Elektrolyse dannede Producter. Hvor der til samme Led i Rækken svarer flere isomere Syrer, og hvor disse isomere ere nogenlunde tilgængelige, ønskes der Oplysninger om de forskjellige isomeres Forhold ved Elektrolysen og om de Producter, som de herved give. Undersøgelsen maa anstilles med Strømme af forskjellig, men bestemt Styrke og paa Opløsninger af forskjellig, men bestemt Concentration, og det maa i hvert enkelt Tilfælde oplyses, hvilke Hovedproducter der dannes, og hvilke secundære Reactioner der indtræde.

Priisbesvarelserne indsendes inden Udgangen af October Maaned 1894 til Selskabets Secretær, Professor, Dr. *H. G. Zeuthen*. Bedømmelsen falder i den paafølgende Februar, hvorefter Forfatterne kunne faae deres Besvarelser tilbage.

---

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

TREDIE RÆKKE.

2. BIND. 1893. 3. HEFTE.


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* K. Prytz: Øvelserne i det physiske Laboratorium paa den polytechniske Læreanstalt (sluttet; m. 4 Træsnit), S. 65.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Hydraulisk Arbeidsflytning, S. 73. En ny elektrisk Ovn og Forsøg med samme, S. 76. Flydende atmosphærisk Luft, S. 78. Bestemmelse af Molecularvægten ved Hjælp af Fordampningsevnen, S. 79. En hurtig Methode til Fældning af Arsen som Pentasulphid og til Adskillelse af Arsen fra Vismuth, Bly, Antimon og lignende Metaller, S. 80. Synthesen af Mononitroparaffiner, S. 81. Furfuralkohol og nogle af dens Derivater, S. 82. Om Strychninets Iltning, S. 83. Indvirkning af Phosphorsyreanhydrid paa fede Syrer, S. 84. Titrerede Permanganatopløsningers Holdbarhed, S. 84. — Technik. Forsøg med smaa Glødelamper, S. 85. Om Effront's Fremgangsmaade ved Rensning resp. Conservering af Gjæren ved Hjælp af Flussyre eller Fluorsalte, S. 86. Om de nyere Methoder til Forbedring af Belysningsgassen, S. 89. — Mindre Meddelelser, S. 92. (Fabrikationen af Natrium. Saprol. Bimetallisk Traad. Det kgl. svenske Patentbureau i 1892).

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 93.

*Dødsfald i 1892,* S. 95.


## Øvelserne i det physiske Laboratorium paa den polytechniske Læreanstalt.


Af **K. Prytz.**


(Sluttet.)

Efter en tidligere Bestemmelse skulde Læreanstaltens Chemikere, naar Forholdene ved Opførelsen af en ny Bygning tillode det, ved anden Deel af Examen aflægge Prøve i Udførelsen af physiske Arbeider. Denne Bestemmelse er nu traadt i Kraft, idet Prøven blev aflagt første Gang iaar. Som Forberedelse til denne Prøve blev det »specielle Cursus« oprettet. I dette

indøves mere sammensatte Opgaver under saadanne Forhold, at der i alle Maader stilles de samme Fordringer, som ved virkelige physiske Undersøgelser. Det almindelige Cursus forudsættes gjennemgaaet, saa at den Studerende derfra har praktisk Kjendskab til og nogen Færdighed i Brugen af de almindeligste physiske Instrumenter. Foruden af Læreanstaltens Chemikere gjennemgaaes det specielle Cursus ogsaa af de Universitetsstuderende, der forberede sig til Magisterconferens eller Skoleembedsexamen i Physik. For Tiden indøves følgende Arbeider.

*Vægtfylden bestemmes for tre Opløsninger*, hvis Concentrationer $k_1$, $k_2$ og $k_3$ ligge nær hverandre, ved et med Thermometer forsynet Pyknometer. $k_1$ og $k_2$ ere opgivne; $k_3$ søges ved Interpolation, idet Vægtfylderne $f_1$, $f_2$, $f_3$ for alle tre Opløsninger ved samme Temperatur bestemmes.

$$\frac{k_1-k_3}{k_1-k_2}=\frac{f_1-f_3}{f_1-f_2}.$$

Da Vægtfylderne ikke kunne ventes maalte nøiagtigt ved samme Temperatur, findes Temperaturens Indflydelse paa Vægtfylden for en af Opløsningerne, derved at den undersøges ved to forskjellige Temperaturer, og den deraf bestemte Temperaturcoefficient anvendes paa to af Opløsningerne til at reducere alle tre Opløsningers Vægtfylder til samme Temperatur.

*Luftarters Vægtfylde. Regnaults* Methode med to i ydre Rumfang næsten lige store Balloner (omtrent ½ Liter store) bruges Den ene Ballon er tilsmeltet, den anden forsynet med en Hane. Den sidstnævnte Ballon *A* anbringes i et Vandbad, og forbindes med et Qviksølvmanometer *M* og med en Vandluftpompe (Fig. 2). Ballonen udpompes og fyldes

Fig 2.

med tør kulsyrefri Luft gjentagne Gange; Tilledningen skeer gjennem Røret *r*. Tilsidst aabnes der Forbindelse mellem Ballonen og Atmosphæren, og Barometerstand og Vandbadets Temperatur aflæses. Herefter lukkes Hanen paa Ballonen, der tages af, afterres og tareres med den tilsmeltede Ballon og med Vægtlodder paa en fiin Vægt.

Derefter anbringes Ballonen igjen som før, og den udpompes saavidt, som Luftpompen kan drive Fortyndingen. Heideforskjellen af Qvikselvoverfladerne i Manometret maales ved Kathetometer, og Temperaturen af Badet samt Barometerstanden aflæses. Selvfølgelig reduceres Qvikselvhøiderne i Manometer og Barometer til 0°. Ballonen anbringes igjen paa Vægtskaalen, og Vægttabet bestemmes.

De samme Operationer gjentages nu, kun med den Forskjel, at *r* forbindes med en Luftbeholder eller Luftudviklingsapparat, som giver den Luftart, der skal underseges. Som Luftbeholder har været benyttet deels vædskefortættet Kulsyre deels fortættet Chlormethyl. Til Examensopgaven iaar blev der udleveret Candidaten en 12 Liters Ballon, der var fyldt til omtrent 2 Atm. Tryk med en Blanding af atmosphærisk Luft og Kulsyre af ubekjendt Blandingsforhold.

*Damptæthed* bestemmes efter *Meyers* Methode. Apparatet har jeg givet den i Fig. 3 viste Form. *AB* er det sædvanlige Rør, hvor Vædsken indbringes; det har foroven en Udvidelse, hvori et Rør med Hanen med stor Aabning *H* er anbragt i en Korkprop Til Tætning af Proppen er i den skaalformede Udvidelse ovenover heldt noget Qvikselv. *AB* sidder ved en Korkprop i Blikrøret *CD*, der har dobbelte Vægge. *CD* har forneden en kegleformet Udvidelse, hvori den kegleformede Kjedel *K* kan indsættes; *K* hviler paa en Trefod. Ved en Gaslampe bringes Vandet deri i Kog;

Fig. 3.

Dan
Glas

Man
aabe
fyld
sidd
slan
helt
det

i en
smel

Hei
Atm

fyld
maal
og
Her
tæth

fore
dett
*AB*
af L

bevæges op og ned; jo livligere denne holdes i Gang, desto lavere Temperatur faaer man frembragt, saa at man kan afpasse Temperaturen efter sit Behov.

Cylinderglasset indeholder foruden Thermometret en Omrører, der er dannet af en Glasstang, som forneden er bøiet om til en Ring af en Diameter, der er lidt mindre end Cylinderglassets; Glasstangen gaaer op gjennem et Hul i Proppen. I et tredie Hul i denne er der anbragt et kort, vidt Glasrør, gjennem hvilket man kan føre en med en ombøiet Platintraad forsynet tynd Glasstang; denne benytter man til at bringe lidt Iis ned i Opløsningen for saaledes at bevirke Frysningens Indtræden.

Først heldes destilleret Vand i Cylinderglasset, der stilles i Kuldeblandingen, indtil Frysning indtræder, hvorved Thermometrets Frysepunct bestemmes. Derefter ombyttes Vandet med Opløsningen. Efterat den er bragt i Kuldeblandingen, omrøres baade den og Kuldeblandingen livligt. Da Opløsningerne ere meget tilbøielige til at underafkjøles, seer man Thermometret synke ret betydeligt og derpaa pludselig stige, for saa i nogen Tid at holde sig constant; den constante Temperatur noteres som en *foreløbig* Bestemmelse af Frysepunctet. Ved fortsat Henstand i Kuldeblandingen synker Opløsningens Temperatur atter, idet der efterhaanden dannes mere og mere Iis, hvorved Concentrationen voxer, hvad der faaer Frysepunctet til at gaae nedad.

Paa Grund af Underafkjølingen er der allerede dannet en vis Iismængde under Temperaturens Stigen, saa at det ikke er den oprindelige Opløsnings Frysepunct, man har bestemt; for at rette den hermed følgende Feil optøes Isen i Cylinderglasset igjen. Kuldeblandingen afpasses saaledes, at dens Temperatur kun er lidt, f. Ex. 1 à 2° lavere end den Temperatur, man noterede som det foreløbige Frysepunct. Naar Temperaturen i Opløsningen er sunket nogle faa $\frac{1}{100}$° under dette Punct, bringer man, som ovenfor omtalt, lidt Iis ned i Glasset; hvis man saa rører meget livligt i Opløsningen, stiger Temperaturen og holder sig nu meget constant i længere Tid; denne Temperatur tages som Opløsningens Frysepunct.

*Metaludfælding ved elektrisk Strøm.* Ved i et Kredsløb at indskyde en Tangensboussole og et Fældningskar med to Kobberplader og en Kobbersulphatopløsning bestemmes Bous-

solens Constant. Derefter dannes forskjellige Metalbade, og Udfældninger udføres, idet Tangensboussolen benyttes til Afpasning af den rette Strømtæthed. Dette Arbeide er, ligesom Photographeringen, først paabegyndt i indeværende Halvaar.

*Metaltraades elektriske Ledningsmodstand.* En silkeoverspunden Nikkelin-Traad opvikles paa et ved begge Ender med en Krave forsynet Glasrør; ved en Korkprop er der ved hver Ende af Røret anbragt en Klemme. I hver af Rørets Kraver er der et Hul, hvorigjennem Traadens Ender føres, forinden de fæstes i Klemmerne. Opgaven er at afmaale Traaden saaledes, at dens Modstand saa nøie som muligt bliver lig Modstanden i en Normalohm ved en bestemt Temperatur; endvidere bestemmes den afmaalte Traads Temperaturcoefficient.

Der benyttes en Wheatstones Bro med en omtrent 1200 Mm. lang Maaletraad; i Broen er indskudt et Speilgalvanometer, der aflæses med Kikkert og Scala. Den paa Glasrøret opviklede Nikkelin-Traad forbindes med Broen ved tykke Kobbertraade og anbringes i en paa en Trefod stillet emailleret Gryde; heri heldes smeltet Paraffin; under Gryden stilles en Gaslampe, der holdes saa svagt brændende, at der dannes ved Afkjøling til Luften en tynd Hinde af fast Paraffin foroven og et Lag fast Paraffin paa Grydens Sider. Det smeltede Paraffin i det indre vil da meget nær være ved Smeltepunctet, og ved nogen Omrøren faaer man paa den Maade en meget constant Temperatur, lidt over 50°. Nikkelin-Traadens Modstand og Temperatur iagttages; ogsaa Normalohmens Temperatur iagttages. Derpaa tages Gryden fra, Paraffinet heldes af og erstattes af Petroleum, i hvilket Nikkelintraaden nu anbringes. Modstand og Temperatur (omtrent Stuetemperaturen) maales paany. Man foretager Bestemmelsen ved den lavere Temperatur sidst, da Opvarmningen kan fremkalde en ringe vedvarende Forandring i Modstanden.

*Elektrolyters Ledningsmodstand* bestemmes ved en Wheatstones Bro, hvortil der sendes Vexelstrømmen fra en lille Inductionsrulle, som drives ved et eller to Daniells Elementer. Maaletraaden er en tynd Nysølvtraad, 25 Cm. lang. Inductionsrullen er anbragt paa det samme Brædt, som bærer Broen; sammesteds er der anbragt 3 Modstandsruller paa 10, 100 og 1000 Ohm, som ved Metalproppe kunne indskydes eller udskydes til Sammenligning med den ubekjendte Modstand.

Istedetfor Galvanometer træder her en Telephon, som giver Lyd ved Vexelstrømmen, men forstummer, naar der er elektrisk Ligevægt i Broen (see d T. 1888, S. 171)

Vædsken, der undersøges, anbringes efter *Kohlrausch* i et Glasrør, som det i hosstaaende Figur viste. I Udvidelserne ved Rørets Ender anbringes Platinelektroder, der ere nedadbuede og hænge i Laag af Ebonit ved Platinstilke, som foroven ende i Klemmeskruer. Elektroderne overtrækkes med Platinsort ved galvanisk Udfælding af en Chlorplatinopløsning. Da Tempera-

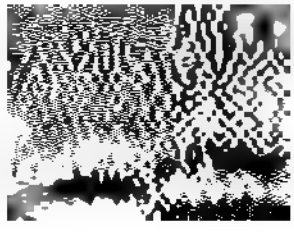


Fig. 5.

turen har en meget stor Indflydelse paa Opløsningers Ledningsevne, maa man kjende dens Temperatur nøie. Røret bæres af et Staaltraadsstativ; dette stilles med Røret i et stort Kar med Vand og henstaaer der saalænge, at Opløsningen har Vandets Temperatur, hvilket controlleres ved med Mellemrum at maale Modstanden og undersøge, om den holder sig constant; naar det er Tilfældet, noteres Temperatur og Modstand. For at finde Temperaturens Indflydelse, sætter man noget varmt Vand til Vandbadet, og efter Udjevning af Temperaturen maales Modstanden paany

Ogsaa her bruges de fundne Resultater til ved Interpolation mellem to bekjendte Opløsningers Concentrationer at finde en tredies Ved Valget af de Arbeider, som her ere beskrevne, har det været et afgjørende Hensyn, at de skulle kunne egne sig til Examensopgaver, d v. s. Opgaver, hvor man nogenlunde overkommeligt kan controllere, hvor nøiagtigt og omhyggeligt Arbeidet er udført; dette er Grunden til, at jeg, hvor det har kunnet ladet sig gjøre, benytter de maalte Størrelser til Bestemmelse af en Opløsnings Concentration. Ved Examen kan man da udlevere Candidaten deels en Opløsning af en ham ubekjendt Concentration, deels et Forraad af det *samme* tørre

Præparat, som er brugt til at danne Opløsningen af. Man bliver derved fri for Usikkerhed, som kunde hidrøre fra Tvivl om det brugte Præparats Reenhed.

Foruden disse paa Examen særlig beregnede Arbeider indøves endnu forskjellige Arbeider, der særligt ere beregnede paa Physikerne. Af disse skal nævnes: Undersøgelse af Newtons Ringe, hidrørende fra Natrium- og Lithiumlys, Kalibrering af et Thermometer og Bestemmelse af dets faste Puncter, Maaling af Vædskers Udvidelse og Sammenligning mellem Kobbers og Sølvs elektrolytiske Æqvivalenter.

---

**Hydraulisk Arbeidsflytning.** Som Supplement til de Meddelelser om elektrisk og pneumatisk Overføring af Energi, der findes i dette Tidsskrift, 1891, S. 65 og 97, skal her gives et Uddrag af en Forelæsning, som Professor *Unwin* nyligt har holdt om Arbeidsflytning ved Hjælp af *Vand*.

Det er Lord *Armstrong*, der først har indført i Praxis et System til Fordeling af Energi ved Hjælp af Vandtryk. Det blev først anvendt til Maskiner, der kun virke af og til, saasom Kraner, Elevatorer og Sluseporte, og de første Anlæg vare knyttede til saadanne særlige Indretninger som Dokker og Arsenaler. Først efter mange Aars Forløb blev Systemet udviklet videre i London og andre Byer (d. T. 1887, S. 26). Anvendelsen af Vand under meget høit Tryk til paa forskjellige Steder at drive saadanne intermitterende Maskiner stammer altsaa fra England, og skjøndt Systemet svarer meget godt til dette Formaal, virker det mindre heldigt, naar man vil udstrække det til Drift af Maskiner, der skulle gaae uafbrudt. Man indsaa snart Nødvendigheden af at *opspare* Energien; det stødvise Forbrug maatte jo medføre, at der i en vis Tid snart brugtes mere, snart mindre Arbeide end Kraftmaskinerne paa Centralstationen kunde levere. At benytte Reservoirer til denne Opsamling var ikke altid muligt, da man ofte anvendte større Tryk i Rørene, end der kunde skaffes tilveie ved Hjælp af en aaben Beholder. *Armstrongs Accumulator* gjør god Nytte, hvor det gjælder om i kort Tid at have en stor Arbeidskraft til Raadighed. Den bestaaer af en lodret Cylinder, i hvis nederste Deel Trykvandet drives ind for at løfte et Stempel, der er betynget med en meget stor Vægt. Har man en kort Tid Brug for mere

Trykvand, end Ledningen kan levere, faaes Vandet fra Accumulatoren. Allerede i 1840 havde Armstrong fremsat en fuldstændig Plan til hydraulisk Energifordeling; i 1845 opstilledes i Newcastle en Kran, der dreves fra Byens Vandværk, og lignende Anlæg kom frem andre Steder. Til mere almindeligt Brug anvendes Vandtryk, svarende til 400—600 Fods Trykhøide i Forbindelse med Reservoirer (i Zürich f. Ex.), medens Anlæg til Drift af intermitterende Maskiner bruge 1600—1800 Fods Vandtryk i Forbindelse med Accumulatorer. Den Energimængde, der kan føres gjennem Rør ved Hjælp af Trykvand, er begrændset ved den tilladelige Maximumshastighed i Rørene, der ikke kan gjøres meget stor, naar der ikke skal lides for store Gnidningstab eller løbes for stor Risico ved mulige hydrauliske Stød. 3 Fods Hastighed ansees sædvanligt for tilladeligt; maaskee man turde gaae op til 6. Med en Hastighed af 3 Fod i Secundet og 500 Fods Trykhøide, som man har det i Zürich, vil et 12 Tommers Rør føre 133 Hestes Kraft, og et 24 Tommers fire Gange saa meget (Maalene ere engelske). Med 750 Punds Tryk paa Qvadrattommen, som man har det i London, fører et 6 Tommers Rør 116 H. K., og et 12 Tommers vilde, om det kunde bruges, føre fire Gange saameget. Det er altsaa ikke særdeles store Energimængder, der kunne overføres gjennem en enkelt Ledning.

Medens de første Trykvandsanlæg havde ganske specielle Formaal, kom der senere Anlæg frem, bestemte til mere almindeligt Brug. Den første By, der fik et saadant, var *Hull*. Hovedrøret her er 6 Tom. i Diameter og 1485 Yards langt. Forbindelsen mellem to Rørstykker tættes med en Guttapercharing. Pumpestationen byggedes til fire Pumper à 60 H. K., men kun de to ere opstillede. Der er en Accumulator, 18 Tom. i Diameter og med 20 Fods Stempelvandring, som er ladet til 610 Punds Tryk paa Qvadrattommen. Prisen for Levering af Trykvand svarer til 83 Lstl. pr. H. K. pr. Aar regnet til 3000 Arbeidstimer, en Priis, der kun kan betales for intermitterende Arbeide af særlig Art saasom Driften af Kraner. 1887 lagdes 25 engelske Miil Trykrør i London, og Længden er nu voxet til 60 Miil. Der er tre Hoved-Pompestationer, og en fjerde kommer snart til. Trykvandet staar til Raadighed Dag og Nat hele Aaret igjennem. Til Drift af stadigtvirkende Maskiner bliver Vandet meget dyrt, nemlig mellem 35 (see

»Engineering«, 3. Marts, S. 258) og 175 Lstl. for 3000 Hestekrafttimer. Vil man derimod kun af og til bruge Vand til Løftning af Byrder, blive Omkostningerne ikke store, da man kan faae en Ton løftet mange Fod for et Par Øre. Omtrent 2000 Forbrugere blive forsynede med Trykvand, og Pompemaskinerne have tilsammen c. 1500 H. K. Ogsaa i enkelte andre engelske Byer findes lignende Anlæg. 1500 H. K. er en Ubetydelighed for en By som London; dog maa det erindres, at der tillige findes c. 2500 Gasmaskiner, der jo ogsaa maa tælles med, naar man vil danne sig et Begreb om den Energimængde, der spredes i Byen fra Centralstationer.

Paa Fastlandet anvendes Reservoiresystemet meget. *Zürich* var det første Sted i Schweiz, der fik et hydraulisk Anlæg, deels til Forsyning med Drikkevand, deels til Fordeling af Arbeidskraft fra samme Centralstation. Systemet er siden udvidet meget, bl. A. til ogsaa at omfatte den elektriske Belysning. Pompestationen for Høitryksvandet ligger ved Limmat; den har 10 Turbiner og Plads til 2 endnu. De 10 give tilsammen 11—1200 H. K. Heraf anvendes 240 til at pompe Drikkevand, 130 til hydraulisk Arbeidsflytning med lavt Tryk, 230 til Drift af Jerntraadstransmissioner og c. 450 til Arbeidsflytning ved høit Tryk, der især anvendes til elektrisk Belysning. To Dampmaskiner paa 300 H. K. tjene som Reserve. Ved Hjælp af et høitliggende Reservoir, der især fyldes ved Pompning om Natten, afgives c. 9 Millioner Hestekrafttimer aarlig til Priser, der ligge mellem 7 Lstl. 10 Sh. og 16 Lstl. pr. 3000 Hestekrafttimer. Den elektriske Lysstation drives fra samme Reservoir, og desuden faae c. 180 smaa Motorer Trykvand fra Byens Vandværks Rør. — I *Genf* findes et af de største og mærkeligste Anlæg af denne Art. Rhone driver en Række Turbiner med tilsammen 4500 H. K., der pompe Vand ind saavel i Byens Drikkevandsrør som i et System af Høitryksrør med 460 Fods Trykhøide. Reservoirerne ligge 4 Km. fra Genf og fyldes især om Natten. Den hydrauliske Energi benyttes bl. A. af Uhrmagerne. 1887 enedes Byraadet i Genf med Lyscompagniet om at levere det hydraulisk Drivkraft til Dynamoerne for 3 Lstl. aarlig pr. Hestekraft. For tre Aar siden fandtes i Genf 137 mindre hydrauliske Motorer med tilsammen 280 H. K. og 79 større med 1284 H. K. Forbruget voxer med c. 200 H. K. aarligt. Der fordeles altsaa mere

Energi i Genf end i London, der er 80 Gange saa stor, og Energien leveres i en Form, der passer bedre for den almindelige Industri end Londonsystemet, der kun er beregnet paa visse særegne Anvendelser. (*Engineering*, 10. Februar 1893, S. 169—171). K. S. K.

**En ny elektrisk Ovn og Forsøg med samme.** For at kunne opvarme Stoffer til over 2000° benytter *H. Moissan* det elektriske Buelys i en Ovn, som bestaaer af to over hinanden liggende, godt formede Steen af brændt Kalk, hvilket Materiale først er bleven benyttet af *H. Deville* i hans Ovn til Smeltning af Platin i Knaldgasflamme. Den nederste Digel har en Længdefure for de to Elektroder og i Midten en lille Huulning, der tjener som Digel. Vil man reducere Ilter o. desl., kan man anvende større Digler og gjennem en udsparet cylindrisk Aabning i den øverste Deel indføre smaa Stykker af en presset Blanding af Metaliltet og Kul. Kulelektrodernes Tvermaal retter sig efter Strømmens Styrke; Enderne af dem ere efter hvert Forsøg omdannede til Graphit. Ved Anvendelse af en lille *Edison*-Maskine, drevet af en Gasmaskine af 4 Hestes Kraft, havde den Strøm, som gik gjennem Ovnen, 30 Ampère og 55 Volt. Temperaturen gik ikke sønderligt over 2250°. Med en Gasmaskine af 8 H. K. fik han en Strøm af 100 A. og 45 V., og Temperaturen naaede 2500°. Endeligt ved en Drivkraft af 50 H. K. fik man en Flammebue af 450 A. og 70 V. og en Temperatur af 3000°.

Med denne Ovn kunde udføres en Række Reactioner, deels Smeltning og Krystallisation af Metalilter, deels disses Reduction til Metal. Uranoxyd, der ikke kan reduceres af Kul ved den høieste Temperatur i vore Ovne, reduceres ved 3000°, og i 10 Minuter faaer man en Metalklump af 120 Grams Vægt. Ilterne af Nikkel, Cobalt, Mangan, Chrom reduceres meget hurtigt af Kul ved 2500; dette kan være et Forelæsningsforsøg, som kun tager 10—15 Minuter.. Ved Temperaturen 3000° smelter forøvrigt selve Ovnmaterialet, Kalken, og bliver flydende som Vand; ligeledes reduceres ved denne Varmegrad Kalk under rigelig Frigjørelse af Metal; dette forener sig med Elektrodernes Kulstof til et Calciumcarbid, som man kan opsamle. Bor og Silicium kunde bringes til at reagere paa Metaller, saa at der dannedes Borider og Silicider i meget smukke Krystaller.

Krystallisationen af smeltede Metalilter lykkedes ogsaa. Under Indvirkning af en Strøm af 50 V. og 25 A. bedækker *brændt Kalk* sig med hvide, glindsende Krystaller, bestaaende af reent Calciumilte. Ved Anvendelse af almindelig Kalk, istedetfor reen, fik man endnu meget smukke farvelose Krystaller af Vf. 3,29, der opløste sig let i Vand. Ved Anvendelse af 350 A. og 70 V. smelter Kalk fuldstændigt og danner saa en Masse af forvirrede Krystaller.

*Strontian* krystalliserer, ligesom Kalk, ved c. 2500°; henimod 3000° smelter det til en klar Vædske og krystalliserer forvirret ved Afkjøling.

*Magnesia* krystalliserer vanskeligere end Kalk; henimod 2500° giver det gjennemsigtige Krystaller af vandfrit Ilte, og ved endnu høiere Varmegrader (360 A. og 70 V.) smelter det til en gjennemsigtig Vædske.

Reen *Leerjord* smelter med Lethed i Kuldigel ved 2250° og krystalliserer derefter. Tilsætter man lidt Chromilte, dannes smaa røde Rubinkrystaller, som dog ikke ere saa smukke som de af *Fremy* og *Verneuil* fremstillede.

*Chromtveilte,* opvarmet ved en Strøm af 30 A. og 55 V., smeltede og leverede en fast Masse, hvorpaa der satte sig smaa Krystaller af det vandfrit Chromtveiltes Sammensætning.

*Manganoverilte* smelter, koger op under Udvikling af Ilt og leverer flydende Manganforilte, der trækker sig ind i Kalken og giver en bruun Krystalmasse.

*Jerntveilte* smelter hurtigt, taber Ilt og giver deels flydende, deels krystalliseret magnetisk Jernmellemilte. Ligesom Chromilte leverer det med Kalk meget godt krystalliserede Forbindelser.

*Nikkelforilte* leverer en Smeltemasse, som er bedækket af smaa, gjennemsigtige grønne Krystaller, og det ligesaa let smeltende *Cobaltforilte* giver rosafarvede Krystaller.

*Titansyre* giver under Indvirkning af en Strøm af 50 V. og 25 A. smukke sorte prismatiske Krystaller af Forilte. Arbeider man med 100 A. og 45 V., smelter Foriltet først og forflygtiges bagefter fuldstændigt.

*Kobbertveilte* decomponeres fuldstændigt ved 2500°; det giver ringe Mængder metallisk Kobber og en krystalliseret Dobbeltforbindelse af Calciumilte og Kobbertveilte.

*Zinkilte* forflygtiges i faa Øieblikke og giver flere Centi-

meter lange gjennemsigtige Naale, der afsætte sig i Ovnens Aabninger og paa Elektroderne.

Mellem 2000 og 3000° krystallisere altsaa Magnesia, Kalk, Strontian og smelte da hurtigt. Titanforilte, Leerjord (og Borsyre) forflygtiges rask, og de ved høie Temperaturer bestandige Ilter af Jerngruppen levere Smeltemasser, bedækkede af smaa Krystaller. Simpel Temperaturforhøielse er altsaa tilstrækkelig til at faae Metalilterne til at krystallisere. (*Compt. rend.*, 1892, Bd. 115, S. 1031 og 1034 efter *Ch. Zeitung*, Rept. 1892, S. 369.) A. T.

**Flydende atmosphærisk Luft.** Uagtet der er forløbet flere Aar siden Ilten og andre kun meget vanskeligt fortættelige Luftarter første Gang bleve bragte i flydende Form af Franskmanden Cailletet og Schweizeren Pictet, har det ikke været forundt mange at see disse mærkværdige Vædsker, allermindst i aabne Glaskar ved almindeligt Lufttryk. Saa meget større Opsigt vakte det, da Professor *Dewar* nyligt ved ét Møde i Royal Institution i London foreviste ikke mindre end en Pint, d. e. over en halv Liter flydende Ilt og et aabent Viinglas, fyldt med flydende Luft.

Luften blev fortættet i Tilhørernes Paasyn paa følgende Maade. En Beholder med flydende Ilt blev sat i Forbindelse med en Luftpompe. Idet denne blev sat i Gang, fordampede den flydende Ilt meget hurtigt, hvorved dens Temperatur sank lavere og lavere. Et i den ene Ende tilsmeltet Glasrør sattes nu ned i den flydende Ilt, saaledes at Rørets aabnede Ende befandt sig i Luften. Kort Tid efter fyldte Røret sig med en Vædske, som havde Luftens, ikke den rene Ilts Egenskaber. Det kunde synes eiendommeligt, at begge Luftens Bestanddele, Qvælstof og Ilt, bleve fortættede paa eengang, ikke Qvælstoffet først og senere Ilten. Aarsagen hertil er det ulige store Tryk, hvorunder de to Luftarter befinde sig, idet Qvælstoffet indtager de fire Femtedele, Ilten kun een Femtedeel af Luftens Rumfang. Men saasnart Luften først er bleven fortættet til Vædske, forholder den sig paa en heelt anden Maade. Naar Vædsken begynder at koge, koger Qvælstoffet først, eftersom dens Kogepunct ligger 10° under Iltens, og under Kogningen bliver Vædsken derfor rigere paa Ilt.

Naar flydende Luft anbringes mellem Polerne for en kraftig

Elektromagnet, tiltrækkes Vædsken af den ene Pol og bliver hængende ved den, ganske som Tilfældet er med reen Ilt i flydende Tilstand.

Den Temperatur, som kræves, for at Luften uden Anvendelse af Tryk skal blive flydende, er 200° under Frysepunctet. Hvis hele Atmosphæren blev afkjølet under denne Temperatur, vilde den danne en Vædske, som vilde bedække Jordens og Havenes frosne Overflade i en Høide af 11,5 Meter, hvis Jordoverfladen var heelt jevn. (*Teknisk Tidsskrift*, Allm. Afdlg., 1893, S. 2 efter »Naturen«.) A. T.

**Bestemmelse af Molecularvægten ved Hjælp af Fordampningsevnen.** *H. Kronberg* angiver en Methode til Bestemmelse af Molecularvægten, der efter Forfatterens Anskuelse i Anvendelighed og Simpelhed staaer langt over den kryoskopiske Methode, og som støtter sig til følgende Betragtninger. Indeholder en Vædske flygtige og ikke flygtige Stoffer, blandede i bestemt Procentmængde, da ligger ved dens Overflade de flygtige og ikke flygtige Moleculer i et Horizontalplan nøiagtigt i samme procentiske Forhold, og der er altsaa kun givet en til denne Procentmængde svarende Mængde flygtige Moleculer Leilighed til Fordampning i et givet Øieblik, medens de ikke flygtige Moleculer forblive ved Overfladen. Sammenligner man nu flere Vædsker, i hvilke to Stoffer, et flygtigt og et ikke flygtigt ere blandede i æqvimoleculare Forhold, da maa alle disse Vædsker i det øverste Molecularlag under lige Forhold vise samme procentiske Forhold mellem Antallet af Moleculer af begge Slags. Ere de flygtige Moleculer i alle de Tilfælde, der sammenlignes, af samme Art, saa maa Leiligheden til Fordampning ved alle disse Overflader være lige stor, da der i alle Tilfælde ligger samme Procentmængde af flygtige Moleculer ved Overfladen. Saaledes maa f. Ex. æqvimoleculare Opløsninger af faste Stoffer i flygtige Vædsker under lige Forhold vise samme Fordampningsevne, hvad enten man foretager Fordampningen under Exsiccator eller i fri Luft med Udelukkelse af skadelige Indflydelser. Som Fordampningsvarighed betegnes her den Tid, i hvilken Fordampningskarret ikke har været tildækket, medens det før og efter Fordampningen beskyttes ved Tildækning med slebne Plader.

Til Bestemmelse af Molecularvægten efter denne Methode

kræves et sammenlignende Forsøg med en Forbindelse af bekjendt Moleculvægt med Benyttelse af samme Opløsningsmiddel. Man opløser f. Ex. det Stof, der skal prøves, i ringe Procentmængde i et passende Opløsningsmiddel (Acetone, Chloroform, Svovlkulstof, Benzol, Kulstoftetrachlorid, Eddikeæther, Anilin, Toluol), og tilveiebringer en anden Opløsning af næsten samme Procentindhold af en passende, ikke flygtig eller tungtflygtig organisk Forbindelse af bekjendt Molecularvægt, f. Ex. Resorcin, Chinon, Carbazol, Alizarin etc.; man bestemmer derpaa Fordampningstabet for de to Opløsningers Vedkommende i Krystallisationsskaale af nøiagtigt samme Gjennemsnit under samme Betingelser og i samme Tid Fordampningstabene omregnes paa rene flygtige Vædsker (100 Proc.), og man tager derefter Differensen mellem begge Værdier for at finde Formindskelsen i Fordampningstabet. De fundne Formindskelser forholde sig for begge Opløsningers Vedkommende omvendt som Moleculltallene for de opløste ikke flygtige Forbindelser, og heraf lader det ubekjendte Molecultal sig let beregne.

Denne Methode udmærker sig især derved, at man kan forøge dens Nøiagtighed ved at forlænge Fordampningsvarigheden. *(Chem. Zeitung,* Rep. 1893, S. 49 efter *Monatshefte* 1893, S. 14.) O. T. C.

**En hurtig Methode til Fældning af Arsen som Pentasulphid og til Adskillelse af Arsen fra Vismuth, Bly, Antimon og lignende Metaller.** Leder man en Strøm af Svovlbrinte til en Opløsning af et arsensuurt Salt i meget stærk Saltsyre, begynder næsten øieblikkeligt en Udfældning af Arsenpentasulphid, der i forholdsviis kort Tid er fuldstændig. Opløsningen skal paa 1 Deel Vand mindst indeholde 2 Dele 40 Proc.-holdig Saltsyre og hellere mere; den anvendte Svovlbrinte skal være reen og tilledes i uafbrudt og rask Strøm; efter 45 Minuters eller 1 Times Forløb er Fældningen i Reglen tilendebragt; strømmer Svovlbrinten for langsomt til, eller er den blandet med andre Luftarter, bliver Udfældningen langsommere. Filtratet skal lugte stærkt af Svovlbrinte; Opløsningen maa ikke opvarmes under Fældningen; selv den Varmeudvikling, der finder Sted, naar man paa een Gang sætter 2 Dele concentreret Saltsyre til den vandige Opløsning af et arsensuurt Salt, er tilstrækkelig til at foraarsage et utilfredsstillende Resultat,

hvorfor Saltsyren maa tilsættes lidt efter lidt og eventuelt afkjøle Blandingen, inden der tilledes Svovlbrinte; c. ½ Minut efterat Tilledningen er begyndt, antager Opløsningen en grønlig Farve og bliver derefter uklar; i Begyndelsen dannes et fiint fordeelt, hvidt Bundfald, der dog meget snart bliver smukt guult og fnugget; Bundfaldet synes at være vandfrit og lader sig let frafiltrere og udvaske. Det Spor af frit Svovl, der udskilles sammen med Bundfaldet, lader sig let fjerne derved, at man, efterat det sidste Spor af Saltsyre og Svovlbrinte er udvasket med Vand, gjentagne Gange udvasker med varm Alkohol, hvorved tillige opnaaes den Fordeel, at Bundfaldet bliver lettere at tørre. Det udvaskede Bundfald tørres til constant Vægt ved 100° i Luftbad og veies. Resultaterne ere meget nøiagtige.

Tilstedeværelsen af saadanne Metaller, der ikke fældes af Svovlbrinte i stærkt saltsure Vædsker, hindrer ikke Methodens Udførelse. (*F. Neher: Zeitschr. f. anal. Chemie*, 1893, S. 45—51). O. T. C.

**Synthesen af Mononitroparaffiner.** *J. Bewad* fremstiller med Held disse Nitroforbindelser, idet han erstatter Haloidet i de simplere Brom- eller Chlornitroforbindelser med Alkyl ved Hjælp af Zinkalkyl. Til det Øiemed bringes Zinkalkylet i en med Kulsyre fyldt Kolbe, ganske vandfri, absolut Æther tilsættes, og derpaa tilføies Haloidnitroforbindelsen enten som saadan eller i ætherisk Opløsning. Kolben afkjøles med Iisvand, og man omryster Blandingen fra Tid til anden; i Kolben er anbragt en Prop med Tildrypningstragt og med Qviksølvventil. For hvert Atom Haloid tilsættes noget mere end 1 Mol. Zinkalkyl; har Kolben henstaaet nogle Dage, først i afkjølet Tilstand, senere ved almindelig Temperatur, indtil Luftudviklingen er ophørt, eller indtil Kolbens Indhold ikke mere ryger ved Omrystning, helder man Productet med stor Forsigtighed i smaa Portioner ned i Iisvand, idet man stadigt omryster kraftigt; herved udvikles brændbare Luftarter og udskilles Zinkiltehydrat. Man destillerer nu med Vanddamp, hvorved faaes et Destillat, der bestaaer af et ætherisk og et vandigt Lag; det samlede Destillat rystes med Saltsyre og derefter oparbeides det ætheriske Lag videre.

Paa denne Maade giver Chlorpikrin og Zinkæthyl *tertiært Nitroheptan:*

$CCl_3NO_2 + 3Zn(C_2H_5)_2 = C(C_2H_5)_3NO_2 + 3ZnC_2H_5Cl$; samtidigt indtræde imidlertid andre Reactioner, ved hvilke Haloidet i de oprindeligt anvendte Haloidnitroforbindelser erstattes deels af Alkyl, deels af Brint, eller af Brint alene, saaledes at der samtidigt opstaaer secundært Nitropentan, primært Nitropropan og Nitromethan. Af secundært Bromnitropropan og Zinkmethyl dannes foruden tertiært Nitrobutan tillige secundært Nitropropan. *(Berichte d. d. chem. Ges.*, 1893, S. 129).

O. T. C.

**Furfuralkohol og nogle af dens Derivater.** *L. v. Wissell* og *B. Tollens* have fremstillet betydelige Mængder Furfuralkohol ved Sønderdeling af Furfurol med Alkali: $2C_5H_4O_2 + KOH = C_5H_6O_2 + C_5H_3O_3K$, hvorved samtidigt dannes pyroslimsuurt Kali. De anvendte Mængdeforhold vare 35 Gram Natronhydrat, 70 Gram Vand og 70 Ccm. Furfurol; der indtræder heftig Reaction under Varmeudvikling og Dampdannelse. Efter fuldstændig Afkjøling og tilstrækkelig Tilledning af Kulsyre til den med Vand fortyndede Blanding, ophedes denne i Oliebad til c. 140° under Tilstrømning af Vanddamp; naar det herved overdestillerende ikke mere ved Tilsætning af Kaliumcarbonat udskiller en let Olie, behandles hele Destillatet med Potaske, hvorved Furfuralkohol udskilles; den tilbageblevne Potaskeopløsning behandles igjen med Vanddamp, og det herved vundne Destillat behandles atter som anført o. s. v. Den herved vundne samlede Mængde Furfuralkohol kan rectificeres under almindeligt Lufttryk og faaes da som en næsten farveløs eller svagt straaguult farvet Vædske, der koger ved 168—170°. Den reagerer neutralt, lugter heelt forskjelligt fra Furfurol og farves mørkere guul ved længere Tids Opbevaring. I Modsætning til tidligere Angivelser er den opløselig i Vand; ved 20° er Vf. = 1,135. Af uorganiske Syrer angribes den let; eddikesuurt Anilin farver den ikke rød, naar den er fri for Furfurol; efter Omdestillation indtræder denne Reaction. Ved Indvirkning af Jodalkyl og pulveriseret Kalihydrat paa Alkoholen dannes Ætherarter; paa denne Maade bleve følgende Æthere fremstillede: Furfuryl-Methylæther $C_5H_3\dot{O}_2CH_3$, der koger ved 134—136°; Furfuryl-Æthylæther, $C_5H_3O_2C_2H_5$, Kp. 148—150, samt tilsvarende Propyl- og Amylæthere; disse Ætherarter have en behagelig Lugt. *(Chem.*

*Zeit. Repertorium*, 1893, S. 52 efter *Liebigs Annalen*, Bd. 272, S. 291). O. T. C.

**Om Strychninets Iltning.** *J. Tafel* har ved tidligere Undersøgelser over Strychninets og dets nærmeste Homologes chemiske Forhold viist, at dette Alkaloid, hvis Formel er $C_{21}H_{22}N_2O_2$ indeholder et Qvælstofatom som Led i en Hydrochinolin- eller Indolring, og at dette Atoms basiske Charakter er ophævet paa Grund af dets Forbindelse med en Carboxylgruppe, der sammen med det omtalte Qvælstofatom hører til et andet ringformigt Atomcomplex. Det er nu lykkedes Forfatteren ved successiv Behandling af Alkaloidet med fortyndet og concentreret Salpetersyre samt Pikrinsyre at fremstille en Række vel krystalliserede Syrer, af hvilke særligt een giver Oplysning om Atombindingen i Strychninmoleculet. Denne Syre har Sammensætningen $C_{10}H_5N_3O_8$; Udbyttet var indtil 20 Procent af det anvendte Strychnin. Den udkrystalliserer meget smukt af concentreret Salpetersyre og af Alkohol og faaes i reen Tilstand ved gjentagen Omkrystallisation af det sidstnævnte Opløsningsmiddel. Syren er næsten farveløs og opløses i varmt Vand og i Alkohol til en kun svagt guulfarvet Opløsning. Dens Kalisalt, $C_{10}H_4N_3O_8K$, opløses i Vand med reen guul Farve. Opløsningen bliver ved Tilsætning af Overskud af Kalilud rød. Syren indeholder to Nitrogrupper; den bliver derfor ved Indvirkning af en Opløsning af Tinforchlor i Saltsyre overført til Forbindelsen, $C_{10}H_9N_3O_4$, der samtidigt er en svag Base og en Syre. Endvidere indeholder Syren en Carboxylgruppe; den afgiver nemlig ved Ophedning med Vand let Kulsyre og gaaer over til en Forbindelse af Sammensætningen $C_9H_5N_3O_6$, der krystalliserer af viinaandig Opløsning i svagt gule Krystaller; denne Forbindelse er ogsaa en Syre og danner Salte med 1 eller 2 Ækvivalenter Base; den indeholder derfor to Hydroxylgrupper, af hvilke den ene paa Grund af Nitrogruppernes Nærværelse har faaet en stærk negativ Charakter; Forbindelsens Formel kan da udtrykkes ved Formlen $C_9H_3N(NO_2)_2(OH)_2$, hvilket svarer til en Dinitrodioxychinolin eller til en Dinitrodioxyisochinolin; andre Omstændigheder udelukke imidlertid den sidste Mulighed. Det oprindelige Iltningsproduct faaer Formlen $C_9H_2N(NO_2)_2(OH)_2COOH$. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1893, S. 333). O. T. C.

**Indvirkning af Phosphorsyreanhydrid paa fede Syrer.** *F. St. Kipping*, der tidligere har undersøgt nogle fede Syrers Forhold overfor Phosphorsyreanhydrid, har i »Chemical society« givet yderligere Meddelelse om dette Æmne. *Caprylon*, $(C_7H_{15})CO$, *Nonylon* $(C_8H_{17})_2CO$ og *Myriston*, $(C_{13}H_{27})_2CO$, faaes let af de tilsvarende fede Syrer ved Hjælp af Phosphorsyreanhydrid. Blandede Ketoner af Formlen R.CO.R faaes, naar man behandler en Blanding af to fede Syrer med Phosphorsyreanhydrid ved nogenlunde høi Temperatur; den blandede Keton ledsages da af to enkelte Ketoner. Efter de Forsøgsresultater, Forfatteren har opnaaet, synes Behandlingen med Phosphorsyreanhydrid at være en af de simpleste og hurtigste Methoder til at fremstille Ketoner af Formlen $(C_nH_{2n+1})_2CO$ af fede Syrer af Formlen $C_nH_{2n}O_2$. Producterne ere lette at isolere og Udbyttet er temmelig godt, navnligt for de høiere Leds Vedkommende. *(Ch. Zeitung,* 1893, S. 317).

O. T. C.

**Titrerede Permanganatopløsningers Holdbarhed.** *B. Grützner* opbevarede Permanganatopløsninger, tilberedte med udkogt Vand, deels i Flasker med Glasprop deels i Flasker med dobbelt gjennemboret Kautschukprop, indrettede som Sprøiteflasker, saa at man kunde lade Vædsken løbe ud uden at aabne Proppen.

En saadan Opløsning 1:1000, der havde været udsat for spredt Dagslys, holdt sig uforandret et heelt Aar; efter 1½ Aars Forløb var den aftaget 2,61 Proc. i Styrke. I sværtet Flaske viste sig efter 1½ Aars Forløb en Aftagen i Styrken af kun 0,94 Proc. Ved den stærkere Opløsning 3:1000 var saavel i den sværtede Flaske som i den med Glasprop forsynede Flaske, der havde været udsat for spredt Dagslys, efter 1½ Aars Forløb Styrken forblevet den samme. De i Sprøiteflaskerne opbevarede Opløsninger forholdt sig nøiagtigt som de tilsvarende i Flasker med Glasprop.

Den til Indstilling af Permanganatopløsningen benyttede $\frac{1}{10}$ normal Opløsning af Oxalsyre holdt sig, beskyttet mod Lys og Støv, uforandret i 5 Maaneder. Efter et Aars Forløb var Indholdet af Oxalsyre aftaget 2,85 Procent. *(Zeitschr. f. angew. Chemie,* 1892, S. 621 efter *Arch. d. Pharm.).*

A. T.

**Forsøg med smaa Glødelamper.** Da det i den senere Tid oftere er bleven paastaaet, at man skulde kunne spare betydeligt i Kraft fra centrale eller mindre Belysningsanlæg ved Anvendelse af Glødelamper, tilvirkede for mindre Kraftforbrug end de hidtil almindeligt anvendte, og da saadanne Lamper ogsaa ere blevne bragte i Handelen, kan det være af Interesse at kjende de Forsøg, som nyligt ere blevne gjorte hos *Siemens & Halske* i Berlin med Glødelamper af 1½—2½ Watt pr. nl, hvilke Lamper vare fabrikerede deels af nævnte Firma, deels af Andre.

Forsøgene bleve anstillede med Glødelamper, der kræve resp. 1½ Watt, 2 Watt og 2½ Watt, idet Forsøgene bleve fortsatte i resp. 55, 90 og 150 Brændetimer og Kraftforbruget bestemt med Tidsmellemrum af 5 Brændetimer.

Det oprindelige Kraftforbrug af resp. 1½, 2 og 2½ Watt steg saaledes:

efter 55 Brændetimer fra 1½ Watt til 4,46 Watt pr. nl,
— 90 — » 2 » » 3,99 » » »
— 150 — » 2½ » » 3,58 » » »

Som Følge af Strømmens Aftagende paa Grund af en Stigning af Kulfibrenes oprindelige Modstand, udgjorde Lysstyrken for en 16-nl-Lampe ved

1½ Watt pr. nl efter 55 Brændetimer kun 4,5 nl,
2 » » 90 « » 7 »
2½ » » 150 « » 10 ».

Lamper af 1½ Watt fordrede allerede efter 10 Brændetimer betydeligt mere Kraft end 2 Watt-Lamperne til samme Tid, og et lignende Forhold viste sig ogsaa mellem disse sidste og 2½-Watt-Lamperne efter 25 Brændetimer. Dette Misforhold voxede stærkere, jo længere Lamperne brændte.

Under saadanne Forhold kan der vel næppe blive Tale om nogen Besparelse gjennem Anvendelse af saadanne Lamper; thi Bekostningen for Lamperne turde dog, uagtet de nuværende lave Priser, betydeligt overstige den Besparelse, der skulde kunne naaes gjennem formindsket Kraftforbrug. Jo større en Glødelampes Kraftforbrug er pr. nl, desto mere constant viser dens Lysstyrke sig at være. Naturligviis maa der findes en øverste Grændse for dette Kraftforbrug, betinget af de to bestemmende Factorer: Prisen for Lamperne og Prisen for

Kraften. Men Erfaringen har tilfulde beviist, at ved de nuværende Priser for Glødelamper vil det saavel ved Centralstationer som ved enkelte Belysningsanlæg ikke være fordeelagtigt i oekonomisk Henseende at anvende Glødelamper med et Forbrug, der enten er mindre end 3 Watt eller overstiger $3\frac{1}{2}$ Watt pr. nl. (*Technisk Tidsskr., Afd. f. Mech. og Elektrot.*, 1893, S. 11.) A. T.

**Om Effront's Fremgansmaade ved Rensning resp. Conservering af Gjæren ved Hjælp af Flussyre eller Fluorsalte,** af *Alfred Jørgensen* og *Just. Chr. Holm.* *Effront's* Methode er bleven gjentagne Gange omtalt her i Tidsskriftet (1890, S. 118, 1891, S. 308, 1892, S. 278, 279 og 318) og bedømmes i det Hele gunstigt, naar man skal gaae efter Referaterne af de Forsøg, som ere gjorte med samme, deels i Laboratorier, deels i Fabrikker. Saa meget mere Anledning er der til at meddele Resultatet af ovennævnte Arbeide, da dette i Henhold til exacte Gjæringsforsøg ikke blot bestemt frakjender Effront's Methode Betydning, men endogsaa betragter den som skadelig, hvorfor der, da Hansen's Methode skaffer Industrien Raadighed over rene Gjærracer, er saa meget mindre Grund til at lade den faae Indpas i Gjæringsindustrien.

D'Hrr. Alfr. Jørgensen og Just. Chr. Holm referere deres Arbeide paa følgende Maade.

Den Effront'ske Patentbeskrivelse lyder saaledes: »Hvis Gjæren kun skal renses, d. v. s. hvis de fremmede Fermenter, som findes i den, skulle gjøres uskadelige, saa lade vi Gjæren i omtrent 24 Timer komme i Berøring med Vand, hvori der opløses 3 til 10 Gram Fluorsalt eller Flussyre pr. Liter, idet der af og til røres om i Blandingen. Vædskemængden spiller i og for sig ingen Rolle; der maa kun være saameget, at Gjæren er godt bedækket deraf. Istedetfor Vand kan man ogsaa benytte Urt. Efter 24 Timer heldes den klare Vædske fra den vel afsatte Gjær, og man vasker denne ud med rigeligt Vand for saavidt muligt at fjerne Flussyren eller Fluorsaltet. Den saaledes rensede Gjær kan da strax anvendes til Urten.

Hvis en Cultur af renere Gjær skal opnaaes, saa gaaer man frem paa samme Maade og lader derpaa den rensede Gjær udvikle sig i 24 Timer i Urt. Ved denne Gjæring ville de fleste Celler komme til Kræfter, medens de svage Celler

næsten ikke vise nogen Udvikling. Den gjærede Urt føres nu enten directe i Karrene, eller man underkaster den erhvervede Reencultur endnu engang den samme Behandling.«

Naar en saadan Fremgangsmaade skal underkastes en virkelig Prøve, saa maa det skee deels ved, at Gjærmassen fra Praxis directe underkastes nøiagtigt den angivne Behandling og derefter undergives en nøie Analyse, deels ved, at man fremstiller Blandinger, hvis Sammensætning kjendes, og da prøver Virkningen af Behandlingsmaaden paa disse.

Resultaterne ville, selv naar de samme Arter findes i Blandingen, altid blive vexlende, idet Tilstanden af de enkelte Vegetationer og af de enkelte Celler i hver Vegetation her ligesom overfor alle Antiseptika spiller en stor Rolle, saa at de kunne reagere forskjelligt overfor den samme Behandling.

Der udførtes ialt 39 Forsøgsrækker. Efterat Gjærmassen var bleven behandlet nøiagtigt efter Anviisningen, med Vand, der indeholdt 3, 5 og 8 Gram Fluorammonium pr. Liter, undersøgtes den mikroskopisk og ved Hjælp af Gibsculturer efter Hansens Methoder; dernæst udtoges Gjennemsnitsprøver, som anvendtes til Pladeculturer; de udviklede Pletter indførtes i Kolber med Urt, og de heri udviklede Vegetationer undersøgtes deels mikroskopisk, deels — for Saccharomyceternes Vedkommende — physiologisk efter Hansens Methoder.

Hovedresultaterne af disse Forsøgsrækker ere følgende:

1°) I en Gjærmasse, der directe hidrørte fra et Brænderi, og i hvilken den mikroskopiske Undersøgelse kun vanskeligt kunde paavise Tilstedeværelsen af *Mycoderma*-Celler, fandt vi efter den Effront'ske Behandling saadanne Mængder deraf, at det var ganske øiensynligt, at *denne Organisme havde taget Overhaand* som en Følge af selve denne Behandling.

2°) Reenculturer af *Brænderigjær* og af *Mycoderma* fremstilledes efter Hansens Methode. Vi indførte en ganske ubetydelig Mængde *Mycoderma* og *Bacterium aceti*, begge reendyrkede, i Brænderigjæren. Efter Behandling med Fluorammonium havde Mycoderma-Cellerne formeret sig stærkt, og *Bacterium aceti* havde, istedetfor at forsvinde, holdt sig levende og kraftig nok til at udvikle sig i Urt og i Urt-Gelatine.

I et andet Forsøg havde *Bacterium aceti endogsaa formeret sig meget stærkt.*

Et Forsøg, der blev foretaget med en absolut reen Cultur

af *Bryggeri-Undergjær* og en meget ringe Mængde *Mycoderma cerevisiæ* gav til Resultat, at *Bryggerigjæren viste sig at være næsten fuldstændigt fortrængt af Mycoderma.*

3°) En særligt udvalgt *Brænderigjærrace*, som giver gode Resultater i Praxis, blev blandet med 20° af en *Undergjærart*, som her fra Laboratoriet er indført i sydamerikanske Bryggerier, hvor den benyttes til Fremstilling af Lagerøl efter bayersk Mønster. Efter Effront's Behandling viste det sig, at Øl-Undergjærarten *fuldstændigt havde undertrykt* Brænderigjæren. — I et andet Forsøg, der blev anstillet med en Blanding af Brænderigjær og Undergjær fra Bryggeriet Spaten i München (20 pCt.), havde denne sidstnævnte Gjærart efter Behandlingen formeret sig meget stærkt, og udgjorde da 90 Proc. af hele Gjærmassen.

4°) I en Blanding af en anden meget god *Brænderigjær* og en ubetydelig Mængde af en *Øl-Overgjærart (Sacch. cerevisiæ I Hansen)* vandt den nævnte Bryggerigjærart fuldstændigt Overhaand over Brænderigjæren.

5°) Der blev anstillet en Række Forsøg med *Saccharomyces Pastorianus III Hansen*, en Art, der som bekjendt fremkalder Uklarhed i Øl. I de Undersøgelser, der bleve foretagne efter Effront's Anviisning med Blandinger af den nævnte Saccharomyces i en *meget ringe Mængde* og den under Navnet »Carlsberg II« bekjendte Øl-Undergjærart, *havde Sygdomsgjæren i en overordenlig Grad taget Overhaand;* i eet af Forsøgene var »Carlsberg II« endog næsten helt forsvundet. I Blandinger af en Brænderigjær og smaa Mængder af Sacch. Pastorianus III havde denne ligeledes formeret sig særdeles stærkt efter den Effront'ske Behandling.

Hvad der her er viist gjennem exacte Undersøgelser, kunde forud siges at være Tilfældet, nemlig at et antiseptisk Middel virker forskjelligt paa Arterne efter deres Natur. Det kan følgelig ikke tilraades at udstrække Anvendelsen af Flussyren eller dens Forbindelser ud over den almindelige Brug af antiseptiske Midler, hvis man da ikke vil udsætte sig for at komme til at arbeide paa Lykke og Fromme. Men, hvad der er værre endnu, disse Forsøg have godtgjort, at netop *de Arter af Mikroorganismer, der særligt pleie at volde Forstyrrelser i Driften*, f. Ex. Sygdomsgjærarterne, Mycoderma og Øl-Undergjær i Brænderi-Overgjær, begunstiges ved Effront's Behandling.

Det har endvidere viist sig, at enhver Blanding af Brænderigjær undergaaer en indgribende Forandring i sin Sammensætning, uden at det just bliver de bedste Racer, der komme til at træde frem; dette fremgaaer af flere Forsøg, vi have anstillet her, og som have godtgjort, at saadanne Arter, som i Driften anerkjendes for gode, kunne blive undertrykte. Endeligt ere Flussyren og Fluorforbindelserne virkningsløse overfor en meget farlig Mikroorganisme, *Bacterium aceti* (Eddikesyrebakterien), der ikke alene ikke forsvinder, men i nogle af Forsøgene endog findes i *langt større Mængde efter end før Behandlingen.*

I Henhold til de anførte Resultater maa det altsaa hævdes, at den i Patentet anbefalede Anvendelse af Flussyre og Fluorforbindelser til Rensning og Conservering af Gjæren er forbunden med store Farer for den practiske Drift.

De Arter, vi have anvendt ved vore Forsøg, opbevares i *det Gjæringsphysiologiske Laboratorium,* og staae i et halvt Aar til Disposition for Enhver, der maatte ønske at overbevise sig om Rigtigheden af vore Resultater.

Kjøbenhavn, November 1892.

**Om de nyere Methoder til Forbedring af Belysningsgassen.** *Salomons* har i en Forsamling af »Deutscher Gasfachmänner-Verein« holdt et Foredrag over nævnte Emne, hvoraf her følgende meddeles.

De Methoder, hvorved Gassen forbedres, ere 1, Curburering med flygtige, flydende Kulbrinter; 2, Carburering med Tjæredamp (Dinsmore's Proces); 3, Tilsætning af Oliegas til Kulgas; 4, Tilsætning af carbureret Vandgas; 5, Tilsætning af carbureret Ilt; 6, Tilsætning af carbureret Brint.

Til *Carburering paa kold Vei* bruges Petroleumæther (af Vf. 0,6—0,7, Kgp. 55—60°), Heptan eller Petroleumnaphta (Vf. noget over 0,7, Kgp. noget over 100°) og Benzol (Vf. 0,88, Kgp. 80°). Anvendt i stor Maalestok har denne Methode ofte givet ugunstige Resultater. De fleste i Handelen gaaende flydende Kulbrinter ere nemlig Blandinger af forskjellige Forbindelser, blandt hvilke de flygtigste først optages af Gassen, og den tilbageværende Rest virker absorberende paa Gassens Kulbrintedampe og forringer saaledes tvertimod dennes Lysstyrke. Endvidere vil en Gas, som er mættet med Benzol-

damp, ved ringe Afkjøling, Trykforøgelse eller Friction udskille Benzoldampe og de af disse opløste tunge Kulbrinter. *G. E. Davis* ledede saaledes Gas af 17 Lyses Styrke gjennem reent Benzol; den ufordampede Rest, omtrent $\frac{1}{5}$, viste et høiere Kogepunct end den oprindelige Vædske og indeholdt Toluol og Xylol, som var bleven optaget fra Gassen. I Almindelighed bliver kun Gas af ringe Lysstyrke forbedret ved Carburering paa kold Vei, Gas af høi Lysstyrke taber derimod i Lysstyrke.

*Maxim Clark*'s Carbureerapparat skal efter *Livesey* have givet gode Resultater; der blev til samme benyttet halvt Petroleumæther af Vf. 0,64, halvt Petroleumnaphta af Vf. 0,7. Gas, som ved samme bringes op fra 16 til 17 Lys, skal ikke forandre sig i store Afstande fra Gasværket og heller ikke ved Opbevaring. Carburatoren anbringes foran Gasholderen og er indrettet saaledes, at en Deel af Hovedstrømmen afledes til Gasholderen, mætter sig i Carburatoren med Gasolindampe og atter ledes tilbage til Hovedstrømmen. Tilførslen af Gasolindampe til Gassen reguleres automatisk efter den Gasmængde, som strømmer til Apparatet. Dampene udvikles i en lille Jernretort, omgivet af Dampkappe, og som forsynes fra en Gasolinbeholder og altid holdes fyldt til samme Niveau. Her kan kun benyttes Vædsker af lavere Kogepunct, som det er farligt at befordre og opbevare.

*Carburering ved Tjæredampe* udføres efter *Dinsmore*'s Methode (d. T. 1890, S. 57), hvorved almindelig Lysgas, strax efterat have forladt Retorten ledes ind i en Retort, hvori findes overhedet Tjære. Den blander sig her med Tjæredampene. Stigerørene fra sidste Retort ere omgivne af Kjølevand, hvorved Forstoppelser skulle forebygges. I Widness skal *Carr* have faaet gunstige Resultater med Methoden, hvilket ikke har været Tilfældet med nyere Forsøg i Liverpool.

Ved Carburering med *Oliegas* kan man benytte følgende Materialier: Petroleumrester, raa Petroleum, renset Petroleum af Kgp. 120—150° og Antændelsestemperatur 40°, Paraffinolie eller Paraffingasolie. Amerikansk raa Petroleum indeholder for meget af let flygtige Bestanddele og er derfor farlig at transportere og opbevare; russisk Petroleum er for rig paa faste Kulbrinter; saakaldet Solarolie er bedre. Gjennemsnitligt give 100 Liter Olie 45—50 Cbm. 50 Lyses Gas. Olien tilfører man Retorten, naar Kullene have været glødede i nogle Timer. —

Man kan ogsaa særskilt fremstille Oliegas og samle den i en Beholder; denne er da forbundet saaledes med Exhaustoren, at man efter Behag kan blande mere eller mindre Oliegas med Kulgassen. Salomons finder den førstnævnte Fremgangsmaade, hvorefter man leder Olie ind i Retorterne, 3 Timer efter Fyldingen, mere hensigtsmæssig. I en Fabrik bliver, naar $\frac{2}{3}$ af Destillationstiden er forløbet, Petroleum sprøitet ned over de glødende Cokes; i en anden Fabrik bliver, naar Kullene ere afdestillerede, Paraffinolie sprøitet ind under 1 Atm. Tryk, hvormed man bliver ved i 5—6 Timer. Amerikansk Harpix, Colophonium, skal ogsaa være tjenlig hertil.

*Carbureret Vandgas* fabrikeres i Amerika i største Maalestok (s. d. T. 1891, S. 270). Efter *Frewby* har »Gaslight and Coke Comp.« i London en Vandgasindretning, et forbedret *Lowe*-System fra »United Gas Improvement Comp.« i Philadelphia; dermed kan i 24 Timer fremstilles 56000 Cbm. carbureret Vandgas. Bekostningen ansættes til c. 8 Øre pr. 1 Cbm., hvorpaa naturligviis Værdien af Cokes og Olie har Indflydelse. Den Lowe'ske Indretning besidder store Fordele; paa Grund af den store Varmeflade, som bydes Oliedampene, kræves en lavere Temperatur til Dampenes Dannelse og »Fixering«, og herved undgaaes for vidt gaaende Decomposition og Afsætning af Graphit. Her kunne ogsaa tunge Oliesorter bruges til Forgasning, men Ovnens Temperatur maa altid afpasses efter Oliens Beskaffenhed.

Ifølge *Lewes* skal det *van Steenbergh*'ske Vandgasapparat arbeide gunstigt; det har ingen særskilt Overheder, men Generator, Carburator og Fixeerrum ere sammenstillede i samme Rum; de øverste Brændsellag tjene nemlig baade til Fordampning af Olien og til Fixering af Dampene. Tunge Olier kunne dog ikke benyttes her, da de ikke fordampe hurtigt nok og vilde løbe heelt ned i Askefaldet. Lewes fandt, at man ikke blot kunde anvende Anthracit og Olie af Vf 0,689 (som angivet af Steenbergh), men ogsaa Cokes og Olie af Vf. 0,709, naar man forøger Brændsellagets Høide og anvender en høiere Temperatur. I van Steenbergh's Apparat faaes en carbureret Vandgas med kun 18,65 Kulilte, medens man med Lowe's Apparat faaer 27 Procent.

Bekostningen ved en Carburering af en Kulgas fra 16 Lys

til 17 skal stille sig forholdsviis saaledes: van Steenbergh 1, Lowe 2, Maxim Clark 4, Cannelkul 6.

Ved *Tatham*'s Patent tilsigtes at fremstille saakaldet *Oxyoliegas,* d. e. en Blanding af meget tung Oliegas, afdestilleret af Petroleumrester ved lavere Temperatur, med 16—24 Proc. Ilt. 5 Procent af denne Blanding skal kunne forhøie Lysstyrken af en 16 Lyses Gas med 40 Proc. Brændt alene skal Oxyoliegas med et Forbrug af 40 Liter i Timen kunne give c. 30 Lyses Styrke. Flammen skal ved Benyttelse af en osende, ellers ubrugbar Oliegas blive smukt hvid og eensartet, uden at ose. Bekostningen skal udgjøre c. 1,2 Ø. pr. Cbm.

*Carbureret Vandgas* kunde man ogsaa benytte med Fordeel til at forbedre Gassen. *B. Lewes* har foreslaaet en Maade at gjøre dette paa, som dog ikke vides at være prøvet i Praxis. *(Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 287, S. 190 efter *Journ. f. Gasb.,* 1892, S. 5.) A. T.

---

## Mindre Meddelelser.

**Fabrikationen af Natrium** efter *Castner's* Methode drives fremdeles af »Aluminium Company«, efterat dette har opgivet Fabrikationen af Aluminium, som i Løbet af 5 Aar har givet Selskabet et Tab af 80000 Pd. St. Fabrikationen af Natrium har i forløbne 6 Maaneder derimod givet Indtægt, nemlig 2600 Pd. St. *(Ch. Zeitung,* 1892).

A. T.

**Saprol** er et mørkebruunt-sort Oliepræparat. Det svømmer paa Vand, som derved antager Lugten af Lysol og Kreolin og optager dets desinficerende Bestanddele, Phenol, Kresol og andre i Vand opløselige Bestanddele af Steenkulstjæren. Efter Forsøg af *Laser* vilde 1 Proc. Saprol være nok til Desinfection af Faeces og Urin. Da man pr. Individ dagligt kan paaregne 150 Gr. Faeces og 1200 Ccm. Urin, vilde 400 Gr. være nok for en Maaned til at desinficere Udtømmelserne for et Individ. *(Centralbl. f. Baktlg.,* 1892).

**Bimetallisk Traad** (Kobbertraad med Staalkjærne), som i de senere Aar forsøgsviis er bleven anvendt til Telephonledninger af det svenske »Telegrafverket« vil indtil videre ikke blive benyttet. Fabrikationen af nævnte Traad synes nemlig ikke endnu at være saa fuldkommen, som man kunde ønske. Den er baade med Hensyn til Ledningsevne og Styrke ofte altfor variabel, og Kobberhylstret har stundom Revner.

Man har istedet bestemt sig for at anvende Phosphorbroncetraad, for hvilken man har betinget sig (for lange Linier) en Ledningsevne af 80 Proc. af Kobberets og en Styrke af 50 Kgr. pr. Qmm. Der er i

forgangne Januar Maaned indkjøbt 134500 Kgr. i Tykkelser fra 3,2 til 1,0 Mm.; de repræsentere c. 170000 Kroner. *(Tekn. Tidsskr.* 1893).

A. T.

**Det kgl. svenske Patentbureau i 1892.** Nævnte Aar indkom 1004 Ansøgninger om Patent (nemlig 425 fra Indlandet, 579 fra Udlandet). Om Registrering af Varemærker blev indgivet 200 Ansøgninger (154 fra Indland, 46 fra Udland).

Der blev samme Aar tilstaaet 699 Patenter og registreret 195 Varemærker.

Bureauets Bibliothek var besøgt af 2742 Personer.

Paa Grund af Bureauets overordenligt store Indtægter er der i Rigsdagen indgivet et privat Forslag om, at Afgiften ved Indgivelsen af Ansøgninger om Eneret skal nedsættes fra 50 Kr. til 20 Kr. *(Teknisk Tidsskr.* 1893).

---

# Literatur.

## Tidsskrifter [1]).

(s. Side 61).

**Zeitschrift für anorganische Chemie,** *Bd. 2; 1892.* (Forts.). H. L. Wheeler: Ueber einige Alkalijodate. | Carey Lea: Bestimmung und Entwässerung des Silberoxydes. | G. Lunge u. Ernst Schmid: Methode zur Bestimmung eines Sauerstoffgehaltes in Blei.

— — *Bd. 3; 1892.* Carey Lea: Ueber schwefelsaures Silberoxydul. | J. Traube: Ueber die Molekularvolumina gelöster Alkalisalze und Säuren und deren Bezichungen zu dem Atomvolumen der Elemente. | B. Zahorsky: Ueber Calciumoxychlorid. | G. Krüss: Untersuchung der seltenen Gadoliniterden. — —: Elektrolyse von Lösungen seltener Erden. | T. E. Thorpe und W. Kirmann: Fluorsulfonsäure. | J. Stoklasa: Monomagniumphosphat II. | F. Kahrmann: Zur Kenntniss der komplexen anorganischen Säuren IV. | E. A. Schneider: Ueber das Verhalten der Kolloide in organischen Lösungsmitteln bei der kritischen Temperatur der Lösungsmitteln.

**Bulletin de la société chimique de Paris,** T. VII—VIII. (Forts.). J. Hausser et P. T. Müller: Etude sur la vitesse de décomposition des diazoïques. | A. Colson: Sur le pouvoir rotatoire des corps cycliques. | A. Reychler: De la nature des solutions. | E. Grimaux: Sur quelques sels doubles de quinine. | A. Gautier: Sur les acides ampelochroïques. | J. A. Müller: Sur la determination de l'acidité due aux acides fixes et volatils du vin.

**Dingler's Polyt. Journal,** *Bd. 286, H. 4; 21. Octob. 1892.* Beiträge zur Kenntniss des chemischen Sulphitverfahrens, v. A. Harpf.* A. Die Laugenbereitung. | Ueber Schwefelsäurefabrikation: Vorgänge in den Kammern; Concentration. | Glossen zur Theorie der Gerberei, v. Fr. Knapp. | Kleinere Mittheilungen (Dick und Maclean's Verbesserungen

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

an elektrischen Glühlampen. Teslas Erzeugung elektrischen Lichtes. Hannay's elektrische Ausscheidung von Metallen aus Erzen. Weston's Elektricitätsmesser).

— — *Bd. 286, H. 5; 28. Octob. 1892.* Fortschritte der chem. Technologi der Gespinnstfasern seit 1889, v. O. N. Witt und Schmidt. | Beiträge zur Kenntniss der chemischen Vorgänge beim Sulfitverfahren, v. Harpf.* B. Die Kochung. | Fortschritte der Photographi und der photomechanischen Druckverfahren, v. Eder und Valenta. | Kleinere Mittheilungen (Elektromagnetische Trennungsmaschine für Eisentheile.

— — *Bd. 286, H. 6; 4. Novb. 1892.* Fortschritte der Photographi u. s. w. (Schluss). | Kleinere Mittheilungen (Kabel mit Papirröhren als Isolator. Neue Westinghouse-Glühlampe. Arons Elektricitätsmesser).

— — *Bd. 286, H. 7; 11. Novb. 1892.* Cumming's und Brandoms Maschine zum Abschleifen der Stromsammler der Dynamomaschinen.* | Zimmertelephoneinrichtung von Bauer.* | Pierce's elektrischer Ausschalter.* | Bericht über die Fortschritte der chemischen Technologie der Gespinnstfasern seit 1889, v. Witt und Schmidt. | Gay und Hammond's Elektricitätslieferung. | Kuppelung für Hughes Typendrucktelegraphen, v. Siemens und Halske. | Wasserglaskit. | Saprol, neues Desinfectionsmittel für Fäcalien. | Verwerthung von Lederabfällen.

— — *Bd. 286, H. 8; 18. Novb. 1892.* Reinigung der Speisewasser für Dampfkessel.* | Tommasi's elektrische Sicherheitslampe.* | Germani's galvanisches Element mit Cellulosefüllung.* | Methoden zur Untersuchung von Nahrungs-, Genuss- und Verbrauchsgegenständen. | Neue Methoden und Apparate für chemisch-technische Untersuchungen.* | Zukunft der elektrischen Strassenbahnen. | Fery und Ducretet's Ein- und Ausschalter für Speicherbatterieladung. | Ferronti's Schutzvorrichtung für Elektricitätsleitungen. | Mattirungsflüssigkeit für Holz.

— — *Bd. 286, H. 9; 25. Novb. 1892.* Moseley's Herstellung von Zinkelektroden für galvanische Elemente.* | Normen für das Viscosimeter von Engler.* | Volumengewichte der Salpetersäuren mit einem Gehalt an Untersalpetersäure. | Die Industrie der Borsäure und des Borax. | Elektrischer Meissel. | Das Telephon von Andrews und Brown. | Unexplodirbare Benzinlöthlampe. | Herstellung von Kautschukfirnissen.

— — *Bd. 286, H. 10; 2. Decb. 1892.* Ueber Dampfkessel. | Galvanoskop der allg. Elektricitets-Gesellschaft.* Der A. E. G.-Umschalter.* | *Chemische Industri.* Schucht: Directe Verarbeitung eisenreicher Phosphate. Reinigung des Phosphors durch Natriumhypobromit. Chlorammonium in den Stassfurter-Kalirohsalzen. Bischof: Darstellung von Bleiweiss. Combinirter Ring- und Regenerativgasofen, v. Borcher's. | Polarisirtes elektrisches Signal von Gebr. Siemens und Schlömer. Miller's Elektricitätsmesser. | Ursachen der Oxydation der Bleilettern.

## Dødsfald i 1892.

*W. Dittmar* døde d. 10. Februar. Han var født i Nærheden af Darmstadt, studerede under *Bunsen*, hos hvem han blev Assistent, ligesom senere hos *Roscoe*, *Lyon Playfair* og *Crum Brown* i England. Han blev Professor i praktisk Chemi ved Owens College i Manchester og senere Professor i Chemi ved »Glasgow and West of Scotland Technical College« i Glasgow. Her skal fremhæves hans Arbeider over den chemiske Vægt og over Vandets gravimetriske Sammensætning, hvilket sidste skaffede ham Graham-Medaillen.

*Carl Schorlemmer* døde den 27. Juni, kun noget over 57 Aar gammel som Professor i organisk Chemi ved »Owen's College« i Manchester. Han var født 30. Septbr. 1834 i Darmstadt og studerede i Heidelberg under *Bunsen*. Han leverede vigtige Arbeider over Kulbrinterne, især Paraffinerne og Steenoliens Kulbrinter. Han viste blandt andet, at Æthylbrinte og Dimethyl, som efter Frankland og Kolbe ikke skulde være identiske, begge gav det ved 11° kogende Chloræthyl, altsaa dog vare identiske. Almindeligt bekjendt er hans i Forening med *Roscoe* udgivne »Ausführliches Lehrbuch der Chemie« (2. Oplag, 1885—1889) saavelsom hans »Lehrbuch der Kohlenstoffverbindungen oder der organischen Chemie« (3. Aufl.).

*Norman Tate*, en bekjendt engelsk Chemiker, døde 23. Juli. Hans Bog over Petroleum og dens Producter er oversat paa Tydsk og Fransk.

*Werner v. Siemens*, som døde 6. Decbr. f. A., var født i 1816 i Nærheden af Hannover. Sine Skoleaar tilbragte han paa Gymnasiet i Lybeck og forberedte sig i 1835—38 paa Artilleri- og Ingeniørskolen i Berlin til Officeerstanden. Han beskjæftigede sig allerede tidligt med mathematiske og naturvidenskabelige Studier og tog som Officeer sit første Patent (i 1881) paa en Fremgangsmaade til galvanisk Forgyldning og Forsølvning, der strax fik technisk Anvendelse. I 1847, da han var ansat ved Artilleriværkstedet i Berlin, opfandt han sin bekjendte elektriske Visertelegraph med Selvafbrydelse og foreslog et Aar senere Guttapercha som Isolator for underjordiske Ledninger. Han construerede ogsaa en Maskine til at overtrække Traadene med Guttapercha. I 1848 opdagede han den saakaldte Flaskeladning ved isolerede Ledninger, angav heist

værdifulde Methoder til at udfinde Beskadigelser paa Kabler og nedlagde, tilligemed sin Svoger, Prof. Himly i Kiel, de første undersøiske Miner med elektrisk Antændelse. For den preussiske Regjering byggede han Telegraphlinien mellem Berlin og Frankfurt a. M., hvoraf Ledningen mellem Berlin og Eisenach var underjordisk med Guttapercha-Isolation. Som den første store Telegraphlinie paa Continentet vakte dette Anlæg berettiget Opsigt.

Efterat W. Siemens allerede i 1848 sammen med Mechanikeren Halske i Berlin havde indrettet en Telegraphbygnings-Anstalt, traadte han i 1849 ud af Militæretaten, snart ogsaa af Statstjenesten, for ganske at offre sig for det nye Foretagende. Det er nu det meest fremragende Etablissement i sin Art, har Forbindelser over hele Jorden og har betydelige Filialer i de forskjellige Culturstater. Blandt dem har især London-Etablissementet under Ledelse af Brødrene *Wilhelm Siemens*, som døde for 10 Aar siden, udviklet sig til en selvstændig Verdensforretning, som blandt andet har lagt sex af de elektriske Kabler mellem Europa og Amerika. I 1859 fremkom Werner Siemens med sin Qviksølveenhed og lagde derved Grunden til Udførelsen af sammenlignende elektriske Maalinger. Fremdeles gav han den første Theori for Kabellægning og opfandt i 1856 sin Cylinderinductor, som snart fik udstrakt Anvendelse. Den største Fortjeneste af Elektrotechniken indlagde den Afdøde sig ved Opfindelsen af sin dynamo-elektriske Maskine, hvis Theori han fremsatte i Januar 1867 i det preussiske Videnskabernes Akademi. Hans Fortjenester af Bygningen af elektriske Jernbaner maa ogsaa fremhæves. I 1866 skjænkede han det tydske Rige $\frac{1}{2}$ Million Mark, som bleve benyttede til Opførelsen af den physikalsk-techniske Rigsanstalt. Han blev Æresdoctor ved Berlins Universitet, var ordinært Medlem eller Æresmedlem af adskillige Selskaber og fik i 1886 en arvelig Adelstitel.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

TREDIE RÆKKE.

2. BIND. 1893. 4. HEFTE


Indhold.


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* Dr. phil. Odin T. Christensen's Undersøgelser over nogle Reactioner med Ammoniak ved lavere Temperaturer, S. 97.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Forskjellige Lyskilders Straaleevne, S. 102. Smeltepunctets Afhængighed af Trykket for plutoniske Bjergarter, S. 105. Varmestraalers Absorption i Alun, S. 105. Tommasis Accumulator, S. 106. Photographisk Fremstilling af Projektilaxens Retningsændringer efter Udskydningen, S. 107. Om Rensning af Qvikselv (med Træsnit), S. 107. En almindelig Methode til chemisk Synthese, S. 109. Om Aarsagen til Carbolsyrens Rødfarvning, S. 111. Om Guajacol, S. 112. En elektrisk Ovn, S. 113. — Technik. Naturlig Soda, S. 113. En Undersøgelse af Gasovne til Opvarmning af Localer, S. 122. Fabrikmæssig Fremstilling af reent Druesukker, S. 124. Om Indholdet af Cholesterin i Tran, S. 126. Salpetersyrling, dannet ved Forbrænding af Gas, S. 127.

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 127.


## Dr. phil. Odin T. Christensen's Undersøgelser over nogle Reactioner med Ammoniak ved lavere Temperaturer*).

Ved tidligere Arbeider**) er nævnte Forfatter kommet ind paa den Opfattelse, at i forskjellige Dobbeltfluorider og Dobbeltchlorider, som ere analoge med Manganets Dobbeltfluorider 1 Molecul Vand synes at spille samme Rolle som 1 Molecul af

*) Uddrag af Overs. over d. K. D. Vidensk. Selsk. Forh. 1893.

**) Journ. f. pr. Ch.., N. F., Bd. 31, S. 172, Bd. 35, S. 172 og Vidensk. Selskab. Skrifter, math.-naturv. Afdeling 1891 (Journal f. pr. Ch., Bd. 45, S. 313 og 355).

den ene saltagtige Bestanddeel. Dette sees saaledes af Formlerne $3\,KF\,.\,Cr\,F_3$ og $2\,KF\,.\,Cr\,F_3 + H_2O$ samt af en heel Række analoge Salte, kvor 1 Mol. KF sees at bytte Plads med 1 Mol $H_2O$. Undersøgelsen af Rhodanchromammoniakforbindelser viste fremdeles, at i dem Rhodanbrintens Salte maatte spille samme Rolle som $NH_3$, hvilket maatte bekræfte den nævnte Opfattelse. Da nu tillige $H_2O$ optræder som et med $NH_3$ analogt Radical i adskillige Metalammoniakforbindelser (Roseosaltene); vilde det være ønskeligt at søge et experimentalt Beviis for, at visse Former af Krystalvand og visse saltagtige Bestanddele i forskjellige Dobbeltsalte ere bundne paa lignende Maade i Saltene som $NH_3$ i Metalammoniakforbindelserne; da disses Constitution er nøiere undersøgt, vilde man derigjennem faae sikkrere Beviis for Constitutionen af Dobbeltsaltene og de Salte, som indeholde Krystalvand.

Medens vore almindelige kemiske Reactioner i Reglen udføres ved almindelig eller ved høiere Temperatur og hyppigst begunstiges ved Tilførsel af Varme, er det jo en Kjendsgjerning, at Saltene som Regel optage saa meget mere Krystalvand, jo lavere den Temperatur er, ved hvilken de udkrystallisere, og at enkelte Salte, der ved almindelig Temperatur krystallisere vandfrit, ved lavere Temperaturer kunne optage Krystalvand; denne Reaction foregaaer altsaa villigst ved lavere Temperatur. Naar det nu gjælder om at paavise en vis Analogi mellem Optagelsen af Krystalvand og Optagelsen af Ammoniak under Dannelse af Metalammoniakforbindelser, vil det have sln Interesse at undersøge Metalsaltenes Forhold overfor Ammoniak ved lave Temperaturer.

Paa Grund af Forsøgenes Øiemed fandt Forf. det rigtigst at arbeide med Ammoniakken i samme Tilstandsform som den, hvori Vand virker ved almindelig Temperatur, altsaa i flydende Tilstand, hvoraf atter maatte følge, at Forsøgstemperaturen var fra $\div 40$ til $\div 75°$, ligesom han ogsaa arbejdede uden Nærværelse af Vand, for at dette ikke skulde forandre Reactionens Gang, og derfor anvendte vandfri Salte til Reactionerne.

Den flydende Ammoniak blev fremstillet af reen concentreret Ammoniak, som man lod dryppe til fast Kalihydrat, idet den udviklede Ammoniak blev tørret og ledet gjennem et U-Rør, anbragt i en Blanding af Æther og fast Kulsyre. Arbeidet med samme volder ingen Besvær, naar det foregaaer under

Aftræk, og naar man hele Tiden under Forsøgene tager Hensyn til Ammoniakkens lave Kogepunct og ringe Vægtfylde. Vil man prøve Indvirkningen af Ammoniak ved Temperaturer nær ved dens Frysepunct, da skeer det simplest derved, at man anbringer det Bægerglas, hvori Processen skal foregaae, paa en comprimeret Skive af fast Kulsyre og bringer det Stof, der skal udsættes for Indvirkningen, ned i Glasset, noget før den flydende, i fast Kulsyre afkølede Ammoniak tilsættes; vil man derefter tilføre Varme for at fremme Reactionen, holdes Bægerglasset blot frit i Luften eller stilles paa Bordet ved almindelig Temperatur; Ammoniakken vil da kort efter komme i Kog; selvfølgeligt kan Varme ogsaa tilføres ved Hjælp af Haanden; Ammoniaklugten generer ikke videre, selv om man tager Glasset ud fra Aftrækket for at betragte Reactionen nøiere; kun maa man erindre at holde Glassets Bund i Linie med Øinene, hvorved Ammoniakdampene paa Grund af deres ringe Vægtfylde kunne gaa bort uden i synderlig Grad at genere Aandedrættet, naar der ikke indtræder voldsom Reaction.

Forfatterens første Forsøg angaae væsenligst Ammoniakkens Indvirkning paa nogle Metalchlorider, særligt vandfrit Chromchlorid, vandfrit Jernchlorid og Kalium-Chromchlorid; Forsøgene gik i første Linie ud paa at prøve, om det skulde være muligt at bringe det vandfri, uopløselige, violette Chromchlorid til at forene sig med draabeflydende Ammoniak paa lignende Maade som Jernchlorid forener sig med Vand til $FeCl_3$, $6H_2O$, hvorved altsaa skulde fremkomme Forbindelsen $CrCl_3$, $6NH_3$ eller Luteochromchlorid. Ganske vist er det violette Chromchlorid bekjendt for sin store Modstandsevne overfor mange kraftige Reagenser, f. Ex. overfor conc. Svovlsyre, Salpetersyre, Natron, Ammoniakvand o. a., men den Mulighed var derfor ikke udelukket, naar man gaaer ud fra de ovenfor fremsatte Betragtninger, at ligesom andre Metalchlorider som Regel meget let optage Vand og forene sig dermed, saaledes kunde det i Vand uopløselige Chromchlorid maaske paa lignende Maade let forene sig med flydende Ammoniak. Det følgende vil vise, at denne Reaction virkeligt finder Sted.

*Violet Chromchlorid.* Bringes dette Chlorid, iforveien ved Udvaskning med varmt Vand befriet for Chromchlorure og derpaa tørret fuldstændigt ved 100°, i et lille Bægerglas, som derefter afkøles i en Blanding af fast Kulsyre og Æther, og til-

sættes derefter draabeflydende Ammoniak, der ligeledes er afkjølet i samme Blanding, altsaa til c. — 75°, bemærker man ingen Indvirkning, saalænge Temperaturen er saa lav; tager man derimod Glasset op af Kuldeblandingen og tilfører Varme ved Hjælp af Haanden eller ved at stille det paa Bordet ved almindelig Temperatur, vil der, naar Blandingens Temperatur nærmer sig Ammoniakkens Kogepunct, indtræde en pludselig Reaction: der høres en hvislende Lyd, og i samme Øieblik forvandles den største Del af Chromchloridet til en rød Masse, medens Overskud af Ammoniak fordamper. Er der et stort Overskud af Ammoniak tilstede, bliver dette uforandret tilbage og kan bringes i Reaction ved Tilsætning af mere Chromchlorid, ligesom man naturligvis fra Begyndelsen af kan udføre Reactionen paa den Maade, at man efterhaanden tilsætter Chromchlorid til den flydende Ammoniak uden Afkøling i fast Kulsyre, saalænge der indtræder Reaction. Efterat Reactionen er tilende, henstilles Produktet kort Tid, indtil Lugten af fri Ammoniak er forsvundet, og behandles derpaa med koldt Vand, hvorved noget gaaer i Opløsning med gulrød Farve; man udvasker derpaa med koldt Vand, indtil Filtratet har en svagere rød Farve, ligesom en Opløsning af Purpureochlorid. Det uopløste røde Produkt koges med stærk Saltsyre, hvorved intet gaaer i Opløsning, Syren fraheldes, og Bundfaldet bringes paa Filter, hvor det, efter at være udvasket et Par Gange med koldt Vand, bringes i Opløsning i *koldt* Vand; Opløsningen filtreres ned i stærk Saltsyre, og herved udfældes alt i Skikkelse af et rødt krystallinsk Pulver, der efter Udvaskning med koldt Vand og med Vinaand samt derpaa følgende Tørring viser alle de Reactioner, der ere karakteriske for *Chloropurpureochromchlorid,* og som ved Analysen ogsaa viser sig at have dettes Sammensætning Cl. Cr $5\,NH_3$ $Cl_2$. — *Denne Forbindelse er altsaa herved fremstillet ved direkte Synthese.*

Det guulrøde Filtrat, der ovenfor er nævnt, giver ved Tilsætning af Salpetersyre et guult Bundfald af *Luteochromnitrat;* Opløsningen indeholdt altsaa *Luteochromchlorid,* Cr $6NH_3Cl_3$. I de Forsøg, som hidtil ere udførte, har Hovedproduktet ved Reactionen altid været Purpureochlorid, men den Mulighed er ikke udelukket, at man vil opnaae at kunne regulere Processen saaledes, at der dannes mere Luteosalt.

Den omtalte Reaction hindres i høi Grad ved Nærværelse

af Vand; tilsætter man en ringe Mængde Vand til Chromchloridet, inden man ved almindelig Temperatur overhelder det med flydende Ammoniak, indtræder der ingen eller meget svag Reaction. Nærværelsen af visse Ammoniaksalte synes undertiden at modificere Reactionen.

Af særskilte Forsøg syntes klart at fremgaae, at den stærke Indvirkning først foregaaer ved Ammoniakkens Kogepunct, og at Virkningen opherer saavel ved lave Temperaturer omkring ÷ 77° som ved høiere Temperaturer omkring 0°.

I den omtalte Proces haves altsaa et Exempel paa en Reaction, der kun finder Sted indenfor forholdsvis snevre Temperaturgrænser.

2. *Vandfrit Jernchlorid.* Behandles dette Salt, afkølet i en Blanding af fast Kulsyre og Æther, med draabeflydende Ammoniak, indtræder strax Virkning; den dannede Blanding er i Begyndelsen endnu let bevægelig, men efter kort Tids Forløb danner det hele en blød, orangefarvet Masse af et fra det vandfri Jernchlorid fuldstændig forskjelligt Udseende, aabenbart en Forening af Jernchlorid med Ammoniak. Ved Omrøring bliver Productet snart tørt og danner da et rødguult Pulver, der imidlertid. naar Temperaturen stiger, stadigt afgiver Ammoniak, medens Forbindelsen synes at være bestandig ved meget lave Temperaturer. Vand sønderdeler den strax. Ved længere Tids Henstand i Luften omsætter Productet sig efterhaanden med Luftens Fugtighed, og der efterlades tilsidst en Blanding af Salmiak og Jerntveiltehydrat. Fortsatte Undersøgelser ville dog maaskee vise, at det er muligt at tilveiebringe Forbindelcen i en saadan Form og under saadanne Forhold, at den vil kunne analyseres.

3. *Rødt Kalium-Chromchlorid*, $3KCl.CrCl_3$, paavirkes af flydende Ammoniak. Bringer man det ned i Ammoniakken ved c. ÷ 70°, idet man omrører Blandingen, og henstiller man derpaa denne ved almindelig Temperatur, foregaaer der efter kort Tids Forløb en Forandring; Saltets røde Farve taber sig, og der dannes efterhaanden en mørkfarvet Opløsning, medens et uopløseligt Bundfald efterlades; heldes den dannede Opløsning fra Bundfaldet og skylles dette med flydende Ammoniak, viser det sig slutteligt væsenligt at bestaa af *Chlorkalium*. Den mørke Opløsning efterlader ved frivillig Fordampning en violetrød Rest, der er opløselig i Vand med rød Farve og som ved

Kogning med conc. Saltsyre og derpaa følgende Afkjøling giver et rødt, krystallinsk Bundfald, der er en Blanding af Chromammoniakforbindelser og som bl. a. indeholder Chlorpurpureochromchlorid i forholdsviis ringe Mængde. Ved Kogningen med Saltsyre sønderdeles nogle af Ammoniakforbindelserne, idet Opløsningen bliver grøn.

Denne Reaction, hvorved Chlorkalium uddrives af Dobbeltsaltet ved Behandling med vandfri, draabeflydende Ammoniak, tyder paa Rigtigheden af den ovenfor fremsatte Anskuelse, at den ene saltagtige Bestanddel i visse Dobbeltsalte spiller en lignende Rolle som Radikalet $NH_3$ i Metalammoniakforbindelserne og som visse Former af Krystalvand.

Den draabeflydende Ammoniak frembyder som Reagens og som Opløsningsmiddel i det hele taget megen Interesse, hvilket mange andre Forsøg have lært; Forf. nærer derfor ingen Tvivl om, at det ogsaa paa mange andre Omraader end dem, paa hvilke han væsenligst arbeider, vil lønne sig at anvende den som et Middel til at forøge vort Kjendskab til Stoffernes Constitution og til nem og sikker Fremstilling af mange Forbindelser. Ogsaa paa den organiske Kemis Omraade vil den maaskee kunne finde Anvendelse baade som Opløsningsmiddel og som Reagens. **A. T.**

---

**Forskjellige Lyskilders Straaleevne.** Under Titlen: »Magnium som Lyskilde« giver *F. J. Rogers* Resultaterne af sine Undersøgelser over Udstraalingen fra brændende Magnium og sammenstiller dem med Andres Arbeider over Straalingen fra andre Lyskilder.

Magniumlyset er et glimrende Hvidt; det er hvidere end elektrisk Buelys og naaer i Farve næsten Sollyset. Danner man Magniumlysets Spectrum ved Siden af Spectret fra almindeligt Gaslys, viiser det første Spectrum sig i en paafaldende Grad rigere paa stærkt brydbare Straaler. Spectret er sammenhængende; det krydses af den allestedsnærværende dobbelte Natriumlinie, af Magniumlinierne $b_1 b_2 b_4$ (midt i Grønt) samt af 4—5 Baand, der skyldes Ilter.

*Lysfordelingen* i Magniumlysets synlige Spectrum bestemtes ved Sammenligning med Spectret fra en Argandsk

Gasbrænder. De to Spectra dannedes ved Siden af hinanden og betragtedes paa sædvanlig Maade gjennem en Kikkert. Ved Forskydning langs Photometerbænken kunde man bringe et vilkaarligt Parti i det ene Spectrum til at have samme Klarhed som det tilsvarende Parti i det andet, og ved Hjælp af disse Forskydninger kunde de to Spectres Lysfordeling sammenlignes. Indstilledes Apparatet saaledes, at de to Spectra havde samme Klarhed ved D-Linien, var Gasspectret lysest hen mod den røde Ende, Magniumspectret mod den blaa. Ved Bølgelængden 0,450 $\mu$ (Indigo) var Magniumspectrets Klarhed da 8,77 Gange saa stor som Gasspectrets, ved 0,506 $\mu$ (Blaagrønt) var dette Forhold 3,43, og ved 0,670 $\mu$ (Rødt) kun 0,53. *Dagslys* fra klar Himmel gav et Spectrum, der var forholdsviis endnu noget rigere end Magniumlyset paa Straaler med kort Bølgelængde, medens Spectret af Dagslys fra en stærkt skyet Himmel var næsten identisk med Magniumlysets, et Bevis for, at Skylaget stærkest absorberede de meest brydbare Straaler.

Det brændende Magniums *Temperatur* bestemtes ved et Thermoelement, der var dannet af Platin og en Legering af Platin og Iridium. Maalingen var vanskelig, da Elementet hurtigt blev ødelagt i Magniumflammen; det endelige Resultat var, at Temperaturen ikke var meget forskjellig fra 1340° C; den ligger mellem Bunsenbrænderens og Blæselampens. Efter Spectrets Characteer maatte man anslaae Temperaturen til henimod 5000 Grader, saa man maa antage, at Magniumlyset ikke simpelthen skyldes Temperaturen, men tildeels er en Art Fluorescens.

*Forholdet mellem de lysende Straalers og den samlede Udstraalings Energi* er ualmindeligt høit for Magniumlys. Det bestemtes ved at lade Straalingen virke paa en Thermomultiplikator, enten umiddelbart eller efterat den først havde passeret et 72 Mm. tykt Lag Alunopløsning. Der blev taget Hensyn til Tab ved Tilbagekastning samt til den ringe Mængde mørk Straaling, der gik gjennem Opløsningen. Efterat Straalingen havde passeret Alunopløsningen, blev den nemlig sendt igjennem en Opløsning af Jod i Svovlkulstof, der er uigjennemsigtig, men lader de mørke Straaler gaa igjennem sig. Det viste sig, at 13½ Procent af Straalingens Energi findes i Spectrets synlige Deel. Dette Forhold er høiere end for andre kunstige Lyskilder; det naaes kun under visse Forhold af det

elektriske Buelys, men det overgaaes langt af Straalingen fra elektriske Udladninger i Geisslerrør (see d. T. 1892, S. 183; Forholdet naaer for Qvælstof ved lave Tryk op til 95 Procent, see Wied. Ann. Bd. 48, S. 513, 1893, medens det efter *Langley* er knap 25 Procent for Solstraalingen). Ved elektriske Glødelamper, der brænde under normale Forhold, er kun 6 Procent af Straalingen lys, og ved Gas- og Petroleumsflammer omkring 2 Procent.

*Den Brøkdeel af Forbrændingsvarmen,* der udstraales i Form af Lys, »den totale Nyttevirkning«, er selvfølgelig altid mindre end Forholdet mellem den lyse og den hele Straaling, da ikke al Forbrændingsvarmen gaaer bort ved Straaling, men ogsaa for en stor Deel ved Ledning og Strømning. Magniumflammen afgiver en ualmindelig stor Deel af sin Forbrændingsvarme som Straaling, nemlig 4675 Cal. eller 75 Procent af de 6010, der udvikles ved Forbrænding af et Gram Magnium; den totale Nyttevirkning bliver herefter næsten 10 Procent. Et Gasblus afgiver kun 15 à 20 Procent af Forbrændingsvarmen ved Straaling; antages 1,5 Procent af Straalingen at være lys, bliver Gassens totale Nyttevirkning ikke over 0,3 Procent.

Et Gram Magnium leverer ved sin Forbrænding omtrent 250 Lysminutter; der udvikles altsaa omtrent 24 cal. i Minuttet for hvert Normallys, og 2,4 Cal. heraf gaae bort gjennem de lyse Straaler. Det sidste Tal er større, mellem 3,5 og 4 for andre kunstige Lyskilder. Forskjellen hidrører fra, at de Straaler, der i Forhold til deres Energi have størst Lysevne, Straalerne fra den midterste Deel af det synlige Spectrum (sml. d. T. 1889, S. 177), ere tilstede i særligt rigelig Mængde i Magniumlyset. Tages dette Forhold med i Beregningen, kan man sige, at Magniumlysets totale Nyttevirkning er 50—60 Gange saa stor som Gaslysets. (*American Journal of Science,* Bd. 43, S. 301—314, 1892).

»Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure«, Bd. 37, S. 310—315, 1893 giver en Række Oplssninger om *Auers Gasglødelys,* især efter et Foredrag af Generaldirekteur *von Oechelhäuser*. Af de forskellige Data, der anføres, skal her nævnes, at der til Frembringelse af 15 Normallys ved nye elektriske Glødelamper brugtes 48,4 Watt, medens man fra nye Auerbrændere fik gjennemsnitligt 50,2 Normallys ved et Forbrug af 110 Liter Gas i Timen. En Watt udvikler 0,24 Gram-

calorier pr. Secund, en Liter alm. Lysgas giver ved sin Forbrænding gjennemsnitlig 5400 saadanne Calorier, og en sædvanlig 16-Lys Gasflamme udvikler ca. 900 Kilogramcal. i Timen. Ved Frembringelsen af 1 Normallys udvikles der altsaa i Timen circa

56 Kilogramcalorier ved Anvendelsen af alm. Gasflammer,
12 » » » » Auers Gledelys,
2,8 » » » » elektrisk Gledelys,
1,44 » » » » Magniumlys.

Auerlyset har mindst 33 Qmm. Lysflade for hvert Normallys, medens efter Bernstein den glødende Kultraad i den elektriske Glødelampe kun har 4 Qmm. Overflade for hvert Normallys. Dens Klarhed er altsaa mere end 8 Gange saa stor som Glødelegemets i Auerlyset, hvilken store Klarhed ikke er behagelig for Øiet. K. S. K.

**Smeltepunctets Afhængighed af Trykket for pluto**niske Bjergarter. Dette Spørgsmaal, der har Interesse for Geologien, er af *C. Barus* undersøgt for *Diabas*. Naar man kjender et Stofs Smeltepunct, Volumen af Masseeenheden baade for det faste og det flydende Stof ved denne Temperatur, samt Stoffets Smeltevarme, kan man som bekjendt ad theoretisk Vei beregne Forholdet mellem Smeltepunctets og Trykkets Variationer. Diabas smelter efter Barus ved 1200° C, og dens Smeltevarme er 24; den størkner først ved Afkjøling til 1100°, og dens Størkningsvarme er 16. At de to Tal ikke ere eens, hidrører fra, at Stoffets Varmefylde er større for den flydende (0,36) end for den faste Form (0,29). Diabas udvider sig som de fleste andre Stoffer ved Smeltningen, Smeltepunctet stiger derfor med Trykket, og Barus fandt ved Beregning, at Stigningen var 0,025° for hver Atmosphæres Tryktilvæxt ved 1170° C. Dette Tal ligger indenfor de Grændseværdier, man har fundet for det samme Forhold (0,020 til 0,036) ved Forsøg med organiske Stoffer som Vox, Spermacet, Paraffin, Naphthalin og Thymol. (*Am. Journ. of Science,* Bd. 43, S. 56, 1892). K. S. K.

**Varmestraalers Absorption i Alun.** *C. C. Hutchins* deler ikke den almindelige Mening, at Alun og Alunopløsning skal absorbere mørke Straaler stærkere end reent Vand. Han har forgjæves søgt at udfinde, paa hvilken Autoritet denne

Antagelse støtter sig, og den stemmer ikke med Resultatet af hans egne Forsøg. Af Straalerne fra en Gasflamme gik 8,9 Procent gjennem en Celle, der var dannet af to 0,15 Cm. tykke Qvartsplader, hvis Afstand fra hinanden var 0.6 Cm. Mellemrummet var fyldt med Vand. Fyldtes det med en mættet Opløsning af Kalialun, gik samme eller muligviis en lidt større Brøkdeel af Straalerne igjennem. Gjennem en 0,7 Cm. tyk Glasplade gik 35,8 Procent. En 0,37 Cm. tyk, godt poleret Alunplade lod 9,7 Procent af Straalerne gaa igjennem sig. Det viser sig altsaa, at Alunopløseing ikke absorberer bedre end Vand, og at det næppe vilde lønne sig at benytte Plader af Alun, der desuden ere meget vanskelige at skaffe i feilfri Tilstand. (*Am. Journ. of Science,* Bd. 43, S. 526, 1892).

K. S. K.

**Tommasis Accumulator** (Accumulateur multitubulaire). I denne Accumulator er hver Elektrode indesluttet i et Rør eller et Hylster, der dannes enten af Metal eller af et eller andet passende isolerende Stof som Celluloid, Kautschuk eller Ebonit. Hylstret er gjennemboret med en stor Mængde smaa Huller; midt i det er der anbragt en Blykærne, og mellem denne og Hylsterets Vægge er der pakket Blyilte. Da Elektrodens Stivhed ikke her skal naaes ved Blyet, kan dette gjøres forholdsviis tyndt, saa at Elektrodens Vægt ikke bliver stor, samtidigt med, at den indeholder en stor Mængde aktiv Masse. Krumning af Elektroden ved stærk Udladning finder efter Opfinderens Angivelse ikke Sted, da den aktive Masse ligger løst i Hylsteret. Kapaciteten angives til 20 Ampèretimer for hvert Kilogram af Elektroden, hvilket er betydeligt mere, end hvad Pladeelektroderne yde. Den indre Modstand angives ikke; den er paa Grund af det isolerende Hylster sikkert adskilligt større end i de sædvanlige Accumulatorer; ganske vist angives der ogsaa at kunne bruges Metalhylster, men det er vanskeligt at forstaae, hvilket Metal der skulde bruges, naar det ikke skulde være et ædelt Metal; det eneste, der ellers skulde kunne modstaa Iltningen, er Bly; men dannes ogsaa Hylstret af Bly, har man jo Accumulatoren væsenlig i sin sædvanlige Form: Elektroden dannet af Bly og aktiv Masse og med sin Stivhed betinget af Blytykkelsen. (Notice sur l'accumulateur D. Tommasi; Paris.)

K. P.

**Photographisk Fremstilling af Projektilaxens Retningsændringer efter Udskydningen.** I det physiske Selskab i Berlin har *Neesen* givet Meddelelse om en Undersøgelse af den coniske Bevægelse, som et Kanonprojektils Axe udfører, mens det gjennemløber sin Bane. Projektilet var en 15 Cm. Granat; i dens Væg var der boret et ½ Mm. vidt Hul, og inden i den var der overfor Hullet anbragt en tør photografisk Plade. Granaten blev udskudt i Solskinsveir og i en saadan Retning, at Sollyset efter Udskydningen gjennem Hullet kunde træffe Pladen. Det lille Solbillede, der dannes, vil da under Granatens Rotation vandre hen over Pladen og derfor tegne en Linie paa den. Hvis Granatens Axe beholdt sin Stilling uforandret efter Udskydningen, vilde Billedet i hele Banen følge den samme Linie under hver Rotation; da imidlertid denne Axe dels udfører en lignende konisk Bevægelse som en Snurre og dels forandrer sin Middelstilling baade i lodret og i vandret Retning, vil hver ny Rotation tegne en ny Kurve paa Pladen, og af disse Kurvers Rækkefølge kan man derfor drage Slutninger om de Bevægelser, som Granataxen har udført.

Det viste sig, at Curverne paa Pladen kom tydeligt frem. Foruden Sollyset kommer der ogsaa spredt Dagslys ind, som breder sig over hele Pladen, men uden at udviske Mærkerne af Solbillederne. En Granat, som først blev optaget ½ Time efter Nedslaget, havde i denne Tid ligget saaledes, at Dagslyset frit kunde komme ind gjennem Hullet. Efter Pladens Fremkaldelse viste der sig et Billede af de omliggende Skove gjennemtrukket af de af Solbilledet tegnede Linier. Begyndelseshastigheden var 200 M.

Ved Undersøgelsen af flere Plader viste det sig, at Spidsen af Projektilet beskriver en heel Omdreining, medens Projektilet selv udfører 11—12 Omdreininger. Vinklen mellem Projektilaxens Yderstillinger kunde beløbe sig til hen mod 80° saavel i det lodrette som i det vandrette Plan. Linierne vise endvidere, at Spidsen af Projektilet sænker sig efter Udskydningen og snart gaaer ned under Banetangenten. (*Wiedem. Ann.* Bd. 48, S. 781, 1893). K. P.

**Om Rensning af Qviksølv.** Det Qviksølv, der bruges i »physik.-techn. Reichsanstalt« i Berlin til Normalkviksølv-

modstande, Normalbarometre o. s. v., renses ifølge en Beretning af *W. Jaeger* paa følgende Maade. Raaproductet er Qviksølv fra Idria, der er et særligt reent Product, saa at det i de fleste Øiemed kan bruges alene efter at være filtreret For at fjerne muligt tilstedeværende tunge Metaller, destillerer man det filtrerede og tørrede Qviksølv to Gange i Vacuum. Destillationsapparatet bliver udpompet med en Qviksølvluftpompe uden Haner; i det Hele blive Fedt og Kautschuk undgaaede ved Forbindelserne.

Da der er Mulighed for, at elektropositive Metaller som Alkalimetaller, Zink o. s. v. kunne være gaaede med under Destillationen, bliver Qvikselvet yderligere renset ved en Elektrolyse, hvor de nævnte Metaller maa blive tilbage i Opløsningen. Som Elektrolyt bruges en Opløsning af salpetersurt Qviksølvforilte, der fremstilles ved at lade Salpetersyre virke paa Qviksølv, som er tilstede i Overskud. Der benyttes samtidigt fire Fældningskar, der blive indskudte parallelt i Strømkredsen. Fældningskarret, *AA* i hosstaaende Figur, er 11 Cm. høit og 19 Cm. i Diameter; det indeholder et mindre Glaskar *BB* (3 Cm. høit og 9 Cm. i Diameter) og udenom det Qviksølv, hvori Platintraaden *b* staaer ned; dette Qviksølv tjener som Anode; Platintraaden er isoleret fra Opløsningen ved et Glasrør. I *BB* er Platintraaden *a* ført ned; den er forneden bøiet til en flad Spiral, der hviler paa Bunden af *BB*; den tjener som Kathode, saa at Qvikselvet udfældes paa den, idet det ved Elektrolysen flyttes fra det ydre til det indre Kar. Naar der er gaaet saa meget Qviksølv over, at det bedækker Bunden af *BB*, tjener dets Overflade som Kathode. Den samlede Overflade af Kathoderne i de 4 Kar er 260 Qcm. og af Anoderne 900 Qcm.

Som Strømkilde benyttes en Thermosøjle, der har 0,4 Ohms indre Modstand og 3,6—4 Volts elektromotorisk Kraft. Der

blev arbeidet med Strømstyrker fra 1 til 3 Ampère, saa at Maximum af Strømtæthed var 0,012 Amp. pr. Qcm. ved Kathoden og 0,003 ved Anoden. Staar Badet og arbejder i længere Tid, maa Opløsningen omrøres, da der ellers lægger sig et Lag Salt i fast Form paa den ydre Qvikselvoverflade, hidrørende fra, at Opløsningen her efterhaanden concentreres, derved at der stadig opløses Qvikselv, samtidigt med at den fortyndes i *BB*.

Hvorvidt der i det saaledes rensede Qvikselv fandtes noget Spor af tunge Metaller blev prøvet paa følgende Maade af *Mylius*.

1) 200 Gr. Qvikselv blev destilleret bort fra en lille Retort i en Iltstrøm. Der blev tilbage i Retorten en Rest af nogle Milligram Ilte, der opløste sig fuldstændigt i Salpetersyre; den deraf fremgaaende Opløsning blev inddampet i en Porcellainsdigel og ophedet til Bortdampning af Qvikselv; der fandtes ingen synlig Rest i Diglen.

2) For at prøve, om Qvikselvet havde optaget Platin af Elektroderne, blev 200 Gr. behandlet ved lav Temperatur med fortyndet Salpetersyre, indtil det var opløst paa 2 Gr. nær. Disse 2 Gr. bleve isolerede og opløste i Salpetersyre i en Porcellainsdigel. Her blev Opløsningen forsigtigt inddampet og Diglen derpaa glødet; der viste sig ingen Rest derefter.

Den af de 198 Gr. dannede Nitratopløsning blev prøvet ved sædvanlige chemiske Methoder; men der kunde ikke paavises noget Spor af tunge Metaller deri; et Spor af Jern antoges at hidrøre fra de ved Analysen anvendte Redskaber.

Der staaer tilbage at undersøge Qvikselvet for Tilstedeværelse af lette Metaller, hvortil spectroskopiske Methoder agtes anvendte. (*Wiedem.* Ann. Bd. 48, S. 209, 1893). K. P.

**En almindelig Methode til chemisk Synthese.** *Raoult Pictet* viser ved et stort Antal Forsøg med Stoffer af betydelig Reactionsevne, at *enhver chemisk Reaction ophører ved meget lav Temperatur.* 89 Proc. holdig Svovlsyre, der krystalliserer ved $\div 56°$, reagerer ikke paa pulveriseret Natronhydrat ved $\div 125°$; lader man Inductionsgnister slaae igjennem den afkjølede Blanding, indtræder kun Reaction paa Gnistens Bane, uden at udbrede sig til den øvrige Masse *(begrændset Reaction)*. Lader man Temperaturen stige lidt efter lidt, ind-

træder fuldstændig Reaction ved ÷80°. De samme Phænomener vise sig med 35 Proc. holdig Svovlsyre, der stivner ved ÷88°. Svovlsyre og Kali virke fuldstændigt paa hinanden ved ÷90°, medens Svovlsyre og conc. Ammoniakvand ikke reagere ved ÷80°; begrændset Reaction indtræder mellem de to sidstnævnte Forbindelser ved Inductionsgnisten, fuldstændig Reaction ved ÷65°—÷60°. Svovlsyre og Kogsalt virke ikke paa hinanden under ÷50°; fra ÷50° til ÷25° indtræder begrændset Reaction, derefter fuldstændig Indvirkning.

Svovlsyre og kulsur Kalk virke ikke paa hinanden ved ÷80°; Indvirkningen begynder ved ÷56° og bliver livlig ved ÷15°; for Natriumcarbonats Vedkommende begynder Indvirkningen ved ÷52°; den bliver livlig ved ÷30°. Alle andre Carbonater forholde sig paa lignende Maade. Salpetersyre indvirker paa Alkalierne allerede ved lavere Temperatur end Svovlsyre og begynder at virke paa Kogsalt ved ÷74°, naar samtidigt Inductionsgnisten anvendes. Natrium og 84 Proc. holdig Alkohol reagere ikke paa hinanden ved ÷78°; Indvirkningen begynder med ca. ÷48° og stiger snart til fuldstændig Reaction. Natrium og 35 Proc. holdig Svovlsyre reagere ikke ved ÷85°; henimod ÷50° indtræder pludselig Reaction under Ildphænomen; under ÷50° vedbliver Natrium at bevare sin Metalglands under Syren. Kalium virker som Natrium; ved ÷68° antændes den af den 35 Proc. holdige Svovlsyre udviklede Brint. — En Blanding af viinaandig Chlorbarium og Svovlsyre, der hver for sig iforveien er afkjølet til ÷85° og hvortil der er sat nogle Krystaller af Chlorbarium, giver ingen Reaction; først ved ÷70° kommer der Bundfald og ved ÷40° er Reactionen fuldendt. — Sølvnitrat (i Alkohol) og 33 Proc. holdig Saltsyre giver intet Bundfald med hinanden ved ÷125°; ved ÷90° indtræder svag, ved ÷80° fuldstændig Reaction. — Kali og Phenolphtaleïn give, naar de i viinaandige Opløsninger bringes sammen ved ÷135°, ingen Farvning. Den røde Farve begynder at vise sig ved ÷100° og er stærk ved ÷80°; Lakmos (i Alkohol) og Svovlsyre give ved ÷120° en blaa Blanding; ved ÷105° indtræder pludseligt den røde Farvning.

Af de anførte Forsøg kan drages følgende Slutninger:

1) Mellem ÷155° og ÷125° finder ingen chemisk Reaction Sted.

2) De følsomme Reactioner (med Lakmos, Phenolphtaleïn

o. s. v.) finde Sted ved lavere Temperatur end andre, meget heftige Reactioner.

3) Ved alle chemiske Reactioner kan man efter Temperaturen skjelne mellem to Phaser:

a) Den *langsomme* Reaction, der indtræder under den for de vedkommende Stoffer gjældende Grændsetemperatur, enten under Indflydelse af den elektriske Gnist eller frivilligt efter Differensen mellem den herskende Temperatur og Grændsetemperaturen.

b) den *fuldstændige* Reaction, ved hvilken Varmeudviklingen bevirker, at de nærliggende Partikler ophedes til Reactionstemperaturen.

For at fremkalde og vedligeholde den langsomme Reaction, maa man hyppigt aflede Reactionsvarmen ved Straaling, da Processen ellers fortsætter til fuldstændig Reaction.

4) Den langsomme Reaction fremkaldes bedst ved den elektriske Gnist.

5) Det er herefter viist, at enhver chemisk Reaction begynder med en Periode af negativ Energi, under hvilken man maa tilføre ydre Arbeide for at Componenterne kunne forene sig med hinanden. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, Referate S. 1 efter *Compt. rend.*, Bd. 115, S. 814). O. T. C.

**Om Aarsagen til Carbolsyrens Rødfarvning.** *Ch. A. Kohn* og *A. F. Freyer* have anstillet Undersøgelser over Aarsagerne til, at Carbolsyren efterhaanden antager en rød Farve. Forsøgene vise, at reent Phenol farves, naar det udsættes for sædvanlig fugtig Luft og at Farven efterhaanden gaaer over fra lyserød til mørkerød. Denne Farvning er stadigt ledsaget af en Absorption af Fugtighed. Denne er derfor sandsynligviis en Betingelse for Farvningen. Brintoverilte frembringer med eller uden Nærværelse af Alkalier en lignende Farvning med Phenol; Farvestoffet maa derfor betragtes som et Iltningsproduct af Phenol. Nærværelsen af smaa Mængder af visse Metaller, navnlig Kobber, i Form af Metal eller af Salte fremskynder Dannelsen af Farvestoffet. Ammoniak giver med Phenol en blaa Farve (*Phipson*'s »Phenolblaat«), der er heelt forskjelligt fra det røde Iltningsproduct. Dannelsen af begge Farvestoffer begunstiges ved Opvarmning.

Videre Forsøg viste, at Lyset ikke virker paa reent Phe-

nol, naar der ikke samtidigt er Luft og Fugtighed tilstede. I Nærværelse af fuldstændigt tør Luft farves Phenol ikke, naar det udsættes for Lyset; træder derimod tillige Fugtighed til, begynder det snart at antage en rød Farve. Heraf følger altsaa, at saavel Luft som Fugtighed ere nødvendige til Phenolets Iltning; ere begge Dele tilstede, indtræder Farvningen allerede uden Lysets Adgang, men langsommere end i Lyset, der altsaa fremskynder Iltningen. *Chem. Zeit. Rep.*, 1893, S. 98, efter *Journ. soc. chem. Ind.*, 1893, Bd. 12, S. 107.)

Som tidligere meddeelt (d. T., 1891, S. 362) har *E. Fabini* fremstillet et Stof, *Phenerythen*, der betegnes som den røde Carbolsyres Farvestof. O. T. C.

**Om Guajacol.** Guajacol spiller i de senere Aar en temmelig stor Rolle i therapeutisk Henseende; trods flere Undersøgelser over Productets Sammensætning vise de vundne Resultater dog stadigt Uovereensstemmelse paa flere Puncter. *A. Béhal* og *E. Choay* have nu underkastet saavel Handelsvaren som den rene Forbindelse en nærmere Undersøgelse. Handelsvaren bestaaer ikke af reen Guajacol; den indeholder ofte kun 50 Proc. af den chemisk rene Forbindelse og bestaaer iøvrigt for en stor Deel af Kresylol og Kreosol. Reen Guajacol blev fremstillet, idet der til 600 Gr. Methylalkohol blev føiet 58 Gram Natrium og efter Opløsning 270 Gr. Pyrocatechin, opløst i Methylalkohol. Blandingen opvarmes i Autoclav til 120—130° med et ringe Overskud af Jodmethyl. Derpaa lader man Productet afkjøles, hvorefter Alkoholen afdestilleres, medens Resten behandles med Vanddamp. Den herved vundne Guajacol decanteres og opløses i Natron, hvorefter Natronopløsningen ved Rystning med Æther befries for Veratrol (Pyrocatechindimethylæther). Derpaa frigjøres Guajacol med Saltsyre og destilleres med Vanddamp; slutteligt rectificeres den, idet man opsamler særskilt hvad der destilleres ved 205—207°; dette Destillat afkjøles ved Hjælp af Chlormethyl, og det herved udkrystalliserede Product bestaaer af reen Guajacol.

Reent Guajacol er et fast, krystallinsk, hvidt Legeme, der smelter ved 28° og koger ved 205°. Krystallerne ere prismatiske og meget haarde. Vf. ved 0° er 1,1534, ved 15°: 1,143; det er opløseligt i de fleste organiske Opløsningsmidler; vand-

fri Glycerin opløser det i rigelig Mængde, men almindelig officinel Glycerin opløser det i ringe Grad; af sin Opløsning i Petroleumsæther udkrystalliserer det godt ved Afkjøling. (*Bull. soc. chim.*, Bd. 9, S. 142, 1893). O. T. C.

**En elektrisk Ovn.** *H. Moissan* og *J. Violle* have construeret en elektrisk Ovn; den bestaaer i det væsenligste af en cylindrisk Beholder af Kul, der er ligesaa høi som den er viid og dannes af et Kulrør, der med sin nederste Ende hviler paa en Kulplade, medens den øvre Deel bærer en Kulplade af samme Gjennemsnit. Den elektriske Bue dannes mellem to horizontale Elektroder, der indføres gjennem to Aabninger paa Siden af Ovnen; Kulcylinderen stilles i en Kalksteensblok, fra hvis Væg den er adskilt ved et 5 Mm. tykt Luftlag, medens den med sin Basis hviler paa et Underlag af Magnesia. Apparatets Dimensioner ere forskjellige alt efter den Kraft, over hvilken man raader. For Strømme mellem 300 og 500 Ampère er Kulbeholderen dannet af et Stykke Rør paa 6,5 Cm. Gjennemsnit; som Elektroder tjene Kul af 3—3,5 Cm. Gjennemsnit, og den benyttede Kalksteensblok er 20 Cm. høi, 25 Cm. bred og 30 Cm. lang; dens Laag har samme Overflade og er 4—5 Cm. tykt. De til Elektroder tjenende Kulstykker bæres af verticale Jernstænger, der ere saaledes befæstede, at man kan nærme eller fjerne Elektroderne til hinanden; de sidstnævnte modtage Strømmen fra stærke Kobbermuffer, der ere forsynede med Klemmer, mellem hvilke det dynamoelektriske Kabel kan anbringes.

Ovnen kan anvendes til Smeltning af tungtsmeltelige Metaller, f. Ex. Chrom og Mangan, og indeholder i dette Øiemed paa Bunden af Cylinderen en Kuldigel, i hvilken den Blanding anbringes, der skal reduceres. Der opnaaes uden Vanskelighed Temperaturer paa over 3000°. (*Chem. Zeit. Repert.*, 1893, S. 85 efter *Comptes rend.*, Bd. 116, S. 549).

O. T. C.

**Naturlig Soda.** De nordamerikanske Fristaters »Geological survey« har i 1886—87 ladet Statsgeologen *T. M. Chadard* paa Stedet nærmere undersøge de alkaliske Søer og Saltleierne, der findes mellem Rocky-Mountains og Sierra Nevada, hvilke vel tidligere have været kjendte, men kun lidet benyttede. Beretningen herom foreligger i nævnte Institutions Bulletin 1887—88 Nr. 6 under Titlen: »Natural Soda, its

occurrence and utilisation«, som er ikke blot en Redegjørelse for Forfatterens Undersøgelser, men en omfattende Undersøgelse over naturlig Soda i Almindelighed. *G. Lunge* har i Overbeviisning om, at den amerikanske Soda vil faae en stor Betydning og til sin Tid gjøre sig gjældende paa Verdensmarkedet, og fordi nysnævnte Afhandling ikke omtales i de techniske Tidsskrifter og Aarsberetninger, leveret et Uddrag af samme, forsaavidt deri indeholdes andet og mere end der er omtalt i hans »Handbuch der Sodaindustri«, og meddeler tillige nogle i hans Laboratorium udførte Undersøgelser af herhenhørende Naturproducter.

Chatard har ved sine Undersøgelser fundet, at det saakaldte *Sesquicarbonat*, som efter den almindelige Antagelse skulde indeholdes i »Trona« ikke existerer og heller ikke er bleven fremstillet kunstigt. Det skulde have Formlen $(Na_2O)_2(CO_2)_3H_2O$, som svarer til $Na_2CO_3,2NaHCO_3$, som efter Klaproth endnu skulde indeholde $3H_2O$. Ved Efterregning af de mange i Literaturen spredte Analyser har han kun fundet een eneste, som nogenlunde stemmer med Formlen. De passe alle bedre paa en Blanding af »Urao« med meget forskjellige Mængder af de to andre Carbonater. Ved at arbeide efter Winkler's Methode (Buchner's Rep. der Pharm. Bd. 26, S. 215) faaer man decideret en Blanding, ikke et enkelt Salt. Chatard mener, at der i alle foreliggende Tilfælde foreligger et Fire-Trediedeel-Carbonat af Formlen $Na_2CO_3,NaHCO_3,2H_2O$, der findes som Urao i Venezuela og er bleven fremstillet af *Faxar*, *Boussingault* og *Mondésir*. Han fandt det ligeledes i de af Owen's Lake (s. nedenfor) fremstillede Producter, og de renere Producter stemme næsten ganske med Formlen. Han foreslaaer derfor at bruge *Urao* som Betegnelse for nævnte $\frac{4}{3}$-Carbonat. Vægtfylden, bestemt i reent Benzol, fandt Chatard at være 2,1473 ved 21,7°. Dets Krystalform er senest bestemt af Zepharovich (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. 13, S. 135) paa det af Chatard fremstillede Salt fra Ayres (Americ. J. of science, Juli 1889, S. 38 og 65).

*Urao* findes i *Venezuela*, hvorfra ogsaa Navnet stammer. Det findes i en lille Sø i Dalen La Lagunilla i Provindsen Macaraibo, 48 engl. Miil fra Merida; i Regntiden er den 210 M. lang, 106 M. bred og 3 M. dyb, men tørrer ikke heelt ud om Sommeren. Vandet er grønligt guult, sæbeagtigt

at føle paa, smager alkalisk og lugter eiendommeligt. Om Sommeren udkrystalliserer paa Bunden et Salt, som Indianerne hvert andet Aar hente op ved en egen, af Boussingault beskrevet Dyggemaade, under det over samme værende Lag af Gay-Lussit ($Na_2SO_4, CaSO_4, 5H_2O$). Udbyttet af Urao er 54—70 Tons.

Lunge tilføier her en Oplysning (J. Soc. Ch. Ind., 1888, S. 874) om Sodalag i *Indien*, hvor der i alle Districter findes Salteffloreocenser, bekjendte under Navn af Dhobies-Jord og fra gammel Tid benyttede til Vask, Farvning og Fabrikation af Sæbe og Glas. Det sælges i Basarerne i Nordindien som »Sajji-Mati« og indeholder ofte mere Sulphat og Chlorid end Carbonat. I Salem-Districtet findes en Blanding af Natriumcarbonat med Sand, noget organisk Substans og Kogsalt; i syv Prøver fandtes fra 18,11 til 57,19 Proc. $Na_2CO_3$, saa at Krystalsoda kunde fremstilles deraf og i Priis concurrere med Soda fra England.

Om *Mexico* meddeler Chatard intet, men efter *A. Keller* (Ch. Zeitung, 1890, S. 921) findes i Mexico-Dalen Søer, der ofte gaae over deres Bredder og derved efterlade paa Jorden en Skorpe, der kaldes »Tequesquite« og bestaaer af Natriumcarbonat med Kogsalt, noget Gibs, Sand og Jord. Et Selskab i Texcoco bearbeider denne Vare paa den Maade, at man opløser Saltet, lader Opløsningen klare sig og derefter fordampe i Solen, hvorved der udskiller sig meget Kogsalt (af rød Farve), Moderluden fylder man i et Bassin, som er under Tag, hvor som Følge af Afkjølingen Soda skiller sig ud (sosa bruta); den nye Moderlud giver paany i Solen Salt og Moderluden herfra i Skygge sosa bruta o. s. fr. Syd for Texcoco findes et rigere Materiale, som synes at blive brugt directe af Beboerne. Hele denne Forekomst synes dog ikke at kunne give nogen større Production.

Langt vigtigere ere Chatard's Meddelelser om den naturlige Soda i *Nordamerika*, efter hvilke alt det tidligere fremkomne synes forældet. Den har tilmed i de senere Aar faaet en større Betydning, da Jernbanerne paa forskjellige Steder ere blevne førte ganske nær hen til Sodaleierne.

I Territoriet *Wyoming* findes, 13 engl. Mile S. for Laramie og tilgjængelig ved en Sidebane fra Union Pacific Railway et Terrain paa 2000 Acres (800 Hektarer), der indeholder

5 med hinanden i Forbindelse staaende Søer, »Union & Pacifik lakes« kaldede, hvoraf de 4 ere fyldte med fast »Soda«, medens den femte danner en mættet Opløsning. Jorden rundt omkring er gjennemtrængt med Soda. Saltet i Søerne er imidlertid Glaubersalt, som følgende Analyser vise:

| | a. | b. | c. |
|---|---|---|---|
| $Na_2SO_4$ | 44,55 | 41,41 | 39,78 |
| $H_2O$ | 54,98 | 54,79 | 59,66 |
| Uopløst | 0,47 | 3,80 | 0,56. |

Et Forsøg af Jernbaneselskabet paa at behandle Glaubersaltet efter Leblanc's Methode blev opgivet, efterat man havde lavet omtrent 30 Tons kaustisk Natron. Hovedvanskeligheden turde være Glaubersaltets Vandholdighed og at Leblanc-Methodens Anvendelse der paa Stedet er forbundet med uforholdsmæssige Omkostninger.

Ganske lignende Afleiringer findes i de 3 Sodasøer ved Donney, 18 Mile S. W. for Laramie, tilsammen 520 Acres, 1,5—3,3 M. mægtige.

I Sweet Water Delen i Carbon County N. for Rawlins findes 4 deelviis med Salt fyldte Søer, hvor man ved Boring har fundet fra 1,8—4,2 M. Salt; Indholdet af $Na_2CO_3$ vexler, etsteds f. Ex. fra 24,6—41,5 Proc.; Vandet selv indeholder der 133 Gr. $Na_2CO_3$ pr. Liter; desuden findes meget Sulphat og Chlorid, især dybere nede. Af Analyser fremgaaer, at Sulphatmængden er saa stor, at man ikke kan tænke paa at skille Saltene ved brudt Krystallisation. Uagtet der findes Kalksteen og Kul i Nærheden, kan der paa Grund af Saltets store Vandmængde næppe tænkes paa at bearbeide Saltene efter Leblanc's Methode for Øieblikket og vistnok heller ikke, om end Jernbanen blev ført dertil.

Naar man gaaer fra Wyoming mod Vest, træffer man mange Steder mere eller mindre alkaliske Salte, men af størst Betydning er Sodasøerne ved *Ragtown* i Staten Nevada. Der findes (i Carson Ørkenen, 2 Miil N. O. for Ragtown) 2 Søer, den største med et Areal af 268½ Acre. De ere omgivne af en Rand, som ligger 24 Meter over det omgivende Land, medens Vandspeilet er 50 M. lavere, altsaa 26 M. under Ørkenen; den største Dybde er 43 M., altsaa 69 M. under Landets Overflade. Der er ikke fundet hverken Til- eller Af-

løb. Det er udentvivl Kratere af slukkede Vulkaner med Tilløb under Jorden. Efter *Chatard* har Vandet i den større Sø, 30 M. under Overfladen, følgende Sammensætning.

| | i Literen | | Inddampningsresten |
|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 0,316 | Gr. | 0,25 |
| $MgCO_3$ | 0,945 | - | 0,75 |
| $KCl$ | 5,094 | - | 4,06 |
| $NaCl$ | 68,957 | - | 54,88 |
| $Na_2SO_4$ | 18,800 | - | 14,96 |
| $Na_2B_4O_7$ | 0,423 | - | 0,34 |
| $Na_2CO_3$ | 15,484 | - | 12,32 |
| $NaHCO_3$ | 15,631 | - | 12,44 |
| | 125,644 | - | 100,00. |

Vandets Vægtfylde ved 19,8° var 1,0983.

Der findes een Fabrik ved hver Sø. Ved Bredden af den større Sø er der ved Anlæg af Diger i selve Søen dannet firekantede Damme, hvoraf nogle bruges til Afdampning ved Sommervarme, de andre til Krystallisationen. En langs Bredden løbende Grøft forsyner de første, fra hvilke atter Krystallisations-Dammene fyldes og holdes fyldte 30—38 Cm. dybt. Under Fordampningen farver Luden sig mørkerød. Ved 30° B. begynder Krystallisationen, som man standser ved at lede Moderluden ud i Søen, naar Kogsalt eller Glaubersalt begynder at skille sig ud. Man har da en 12—33 Mm. tyk Skorpe paa Bunden; den tages op, henstaaer til Tørring i Bunker, calcineres og forsendes i Sække som »Soda-ash« (calcineret Soda). Ovnen er en Flammeovn, der fyres med Salvie-Buskads fra Omegnen. Vandet afgives let, uden at Saltet smelter. Aarligt produceres 450 Tons, men der kunde produceres langt mere.

Den lille Sø er ganske anderledes beskaffen og kræver en heelt anden Arbeidsmaade. Den egenlige Sø er næsten forsvundet; midt i Huulningen findes nogle Gruber, der bruges som Afdampningsbækkener, og et Ferskvandsbassin, der faaer sit Vand fra Kilder og tjener til at opløse Ringvolden, der øiensynligt væsenligt bestaaer af Krystalsoda ($Na_2CO_3, 10H_2O$). Opløsningen lader man saa fordampe i de omtalte Gruber til Krystallisation. Da der findes meget lidt Bicarbonat, dannes ingen »Sommersoda«, men man lader Fordampningen gaae videre, indtil der i Januar ved den da herskende lavere Tempe-

ratur har dannet sig en 25—30 Cm. tyk Skorpe af Krystalsoda (»Vintersoda«), der forøvrigt er blandet med noget »Sommersoda«. Man gjemmer den saa til den varme Aarstid og lader den, udbredt i tynde Lag i Tørreskure, forvittre; man faaer saaledes 300 Tons aarligt.

Sommersodaen bestaaer af 44—45 Proc. $Na_2CO_3$ med 34,7 til 34,9 $NaHCO_3$ og noget $Na_2SO_4$ og NaCl, lidt over 1 Proc. af hvert, samt c. 16 Proc. Vand; det er aabenbart »Urao«. I Handelsproductet synes dog at være betydeligt mere Sulphat. En stor Production kan der ikke være Tale om, men den kunde nok fordobbles.

I *Californien* findes den store *Mono-Sø* i Mono County. Vandets Sammensætning er meget gunstig til Bearbeidelse. Det indeholder 53,47 Gr. Salte pr. Liter, og i 100 Dele Afdampningsrest indeholdes 34,33 $Na_2CO_3$, 8,20 $NaHCO_3$, 34,60 NaCl, 18,45 $Na_2SO_4$, 3,44 KCl. Der kan dog ikke være Tale om nogen Sodafabrikation, da den paa Grund af sin høie Beliggenhed er næsten utilgjængelig, og den til Fordampning egnede Aarstid er for kort. De to Søer i Orogon, Albert Lake og Summer Lake ligge ogsaa for afsides til at kunne bearbeides, uagtet den første paa Grund af Vandets ringe Indhold af Sulphat vilde egne sig godt dertil; af de 39,172 Gr. Salte, der findes i Literen (1,050 Gr. i Literen), ere de 21,380 NaCl, 10,611 $Na_2CO_3$, 4,871 $NaHCO_3$.

*Afleiringer af tørre Salte* findes mange Steder, men have for Øieblikket ingen Betydning, skjøndt de maaskee engang ville blive bearbeidede. De dannes ved fuldstændig Indtørring af lidet dybe Søer i den varme Aarstid. De af *Chatard* anførte 8 Analyser vise et Procent-Indhold af fra 0—18,57 KCl, 2,11—85,27 NaCl, 0—11,3 $Na_2B_4O_7$, 1,75—49,67 $Na_2SO_4$, 2,59—58,69 $Na_2CO_3$, 0—36,01 $NaHCO_3$. De findes i Staterne Nevada, Utah og Californien; de relativt vigtigste i Long Valley (Californien) ere foreløbigt dog for utilgjængelige.

Den vigtigste Forekomst af naturlig Soda er *Owen's-Lake*, Ingo County, Californien, som allerede i 1875 er bleven besøgt af en Regjeringsexpedition. *Chatard*, som besøgte den i 1886 og 1887, var dog gunstigere stillet, idet der var indrettet en Fabrikation af Soda ved Søbredden ved Keeler, en By ved Endepunctet af Carson- og Colorado-Banen.

Søen er 17 engl. Mile lang, 9 Mile bred og i Midten

15,5 M. dyb; Overfladen beregnes til 110 engl. Qvadratmile (28,500 Hektarer). Den nævnte Regjeringsexpedition anslog Indholdet af Soda ($Na_2CO$ ) til 22 Millioner Tons, men efter Chatard's og Lunge's Analyser maatte man, naar Middeldybden sættes til 5 eller 6 Meter, snarere sætte 40—50 Mill. Tons. Søen ligger med Længderetningen i Nord-Syd, mellem Sierra Nevada i Vest og Inyo-Kjæden i Øst og har intet Afløb; det laveste Punct af den sydlige Rand ligger endnu 15 M. over Vandspeilet. Nogle smaa Tilløb komme fra Vest, men Hovedtilløbet er Owen's River ved Søens Nordende, en Flod 18 M. bred, 1,7 M. dyb med en Strømhastighed af 5 Kilometer i Timen. Lunge har fundet, at en Prøve af Flodvandet, taget ikke langt fra Mundingen, havde en Vægtfylde af 1,0003 ved 15° og indeholdt, foruden 0,0738 Gr. uopløseligt (Slam),

| | |
|---|---|
| $Na_2CO_3$ | 0,342 |
| $Na_2SO_4$ | 0,077 |
| $NaCl(+KCl)$ | 0,068 |
| | 0,487. |

Desuden findes lidt Borax, Kalisalte o. s. v. (de sidste ere forøvrigt ovenfor beregnede sammen med Natriumsaltene. Antager man Halvdelen af Flodens ovennævnte Vandmasse og Hastighed som aarligt Middeltal, kommer man til en aarlig Tilførsel af 200 000 Tons Natriumcarbonat.

Dette i Forening med Manglen paa Afløb forklarer, at Saltene i Tidens Løb maatte skille sig ud. Vandspeilet forandrer sig i Aarets Løb kun ubetydeligt, og man maa antage, at Overfladefordampningen svarer til den Vandmængde, der tilføres Søen. Chatard anslog dengang Fordampningen til mindst 1,5 M. aarligt, senere til 2,1—2,25 M., medens den aarlige Regnmængde kun er 0,075 M.

En Prøve af Søvandet, som Chatard tog i 1886, gav ved Analyse omstaaende Tal:

Alt Chlorid beregnet som NaCl vilde svare til 31,725 Gr. i Litren, det »nyttige Alkali« ($Na_2O$) 17,88 Gr. i Litren.

Lunge har udført Analyser af Vandet taget, i en Mængde af flere Litere, deels fra Nordenden, deels fra Sydenden. Disse vise saa stor Overeensstemmelse med Chatard's, at man antage en næsten constant Sammensætning af Søens Vand; saaledes fandtes en Mængde af »nyttigt Alkali« i de 3 Analyser at være 17,88 — 17,86 — 17,95 i Literen.

Vægtfylde ved 25° : 1,062.

| | i Literen | Procent af Tørresten |
|---|---|---|
| $SiO_2$ | 0,220 | 0,28 |
| $Al_2O_3, Fe_2O_3$ | 0,038 | 0,13 |
| $CaCO_3, MgCO_3$ | 0,055 | |
| $Na_2B_4O_7$ | 0,475 | 0,63 |
| KCl | 3,317 | 4,07 |
| NaCl | 29,415 | 38,16 |
| $Na_2SO_4$ | 11,080 | 14,38 |
| $Na_2CO_3$ | 26,963 | 34,95 |
| $NaHCO_3$ | 5,715 | 7,40 |
| | 77,098 Gr. | 100,00. |

For Øieblikket er Benyttelsen af nævnte uhyre Mængde Soda forholdsviis ubetydelig og indskrænker sig til et Anlæg af Fordampningsbassiner ved Søens nordostlige Bred, der i 1892 havde et Areal af 16 Hektarer. Bassinerne ere anordnede langs Bredden i to Rækker, og Søvandet bliver ved en Vindmølle pompet op i den øverste Række, der atter forsyner den nederste Række, hvori Vandet fordamper til Krystallisation. Det først udkrystalliserende Product (»Raavare«) er blødt og grødagtigt; man renser det ved at trække Moderluden fra, tilsætte saa meget klart Søvand, at Krystallerne opløses igjen, hvorefter man fylder Bassinerne fra de øverste Bassiner. Den saaledes fremstillede Lud indeholder langt mindre Chlorid og Sulphat end det oprindelige Søvand og giver meget renere og større Krystaller. Man lader Krystallisationen gaae videre, under Tilsætning af frisk Lud fra de øverste Bassiner, indtil den koldere Aarstid indtræder, da man tager Sodaen op. Den danner Kager, 50—75 Mm. tykke, er aldeles hvid og indeholder kun lidt Sulphat og Chlorid (»bedste Vare«). Her meddeles Chatard's Analyser af 1886 af de to Producter:

| | Raavare | Bedste Vare |
|---|---|---|
| Uopløseligt | 0,22 | 0,02 |
| $SiO_2$ | 0,10 | — |
| NaCl | 2,58 | 0,32 |
| $Na_2SO_4$ | 1,39 | 1,25 |
| $Na_2CO_3$ | 45,28 | 45,86 |
| $NaHCO_3$ | 34,74 | 36,46 |
| $H_3O$ | 15,90 | 16,16 |
| | 100,21 | 100,21. |

Lunge meddeler endvidere en i hans Laboratorium udført Analyse.

Som Chatard bemærker, stemme hans Analyser næsten nøiagtigt med Sammensætningen af »Urao« efter Formlen: $Na_2CO_3$, $NaHCO_3$, $2H_2O$ = 46,90 $Na_2CO_3$, 37,17 $NaHCO_3$, 15,93 $H_2O$.

Opvarmes disse Producter til lidt over 150°, miste de Vandet og Bicarbonatets Kulsyre og give en meget reen »calcineret Soda«, som, vundet af Raavaren, indeholder 94 Proc. reent Natriumcarbonat, mod 97,7 Proc., naar den er vundet af »Bedste Vare«.

Chatard beskriver udførligt endeel Forsøg i lille Maalestok, som han har udført i 1888 paa Stedet ved Fordampning ved Solvarme og brudt Krystallisation. De vise, hvor let disse Operationer kunne udføres der, hvor den aarlige Fordampning skjønnes at være, som anført, 2,1—2,25 M. Han kommer til det Resultat, at man ved første Krystallisation ikke skal lade Vægtfylden blive 1,280, hellere lavere, da ellers Mængden af krystalliseret Sulphat og Chlorid voxer hurtigt, uden at dette opveies ved Meerudbytte af Carbonater. Bedst vilde det være, om Varmegraden aldrig steg over 38°. Ved Tilledning af Kulsyre (fra Calcinering af Urao'en) kunde man vistnok forøge Udbyttet af Urao af Søvandet og tabe mindre Carbonat med Moderluden, som nu gaaer tilbage i Søen. En Benyttelse af Moderluden til Fremstilling af Kogsalt, Glaubersalt og Kalisalte kan næppe ventes. Derimod synes der ikke at være Hindringer af saglig Natur for, at Fabrikationen af Urao, calcineret Soda og Bicarbonat o. s. v. kan faae en betydelig Udvidelse, selv til Hundredtusinder af Tons, idet Forholdene ere særligt gunstige for Anlæg af Fordampningsbassiner, og der haves Jernbaneforbindelse.

Forekomsten af Soda ved Owen's Lake turde derfor inden kort Tid faae væsenlig Indflydelse paa det amerikanske Marked og derigjennem paa Verdensmarkedet.

Med Hensyn til Forklaringen af Dannelsen af naturlig Soda henvises til S. 43 og 59. Den røde Farve, som mange Saltsøer af alkalisk Natur vise, skyldes, ifølge *Payen* (Ann. Chim. (2), Bd. 65, S. 156). Nærværelsen af en lille Krebs, Artemisia cancer Leach (Cancer salinus Linné), som ved Concentrationen til 20° B. optræder masseviis og viser graa- eller

grønlige Farver, men ved yderligere Concentration til 25° B. døer og danner et rødt Skum paa Overfladen. Artemisia forekomme, efter Chatard, ogsaa i Masse i de vestamerikanske Søer. (*Zeitschr. f. angew. Ch.*, 1893, S. 3.) A. T.

**En Undersøgelse af Gasovne til Opvarmning af Localer** er foretaget af *Reichard* med 11 forskjellige Ovne fra 7 forskjellige Fabrikanter, nemlig 1, En Dessau-Søileovn; 2, en Dessau-Kaminovn, 3, En Houben's Kaminovn, 4, En Karlsruhe-Skoleovn, 5, En Kutscher's Ovn, 6, og 7, Stor og lille Ludwigshofen-Ovn, 8, En fransk Ovn »L'incandescent«, 9, En Ovn fra Schäffer und Walker, 10, En Warstein-Kaminovn, 11, En Wybann-Ovn.

Ved ingen af Ovnene bemærkedes en ufuldstændig, slet Forbrænding af Gassen. Spørgsmaalet om, hvorvidt Forbrændingsproducter, Kulsyre og Vanddampe, trængte ud i det Rum, som skulde varmes, maatte afgjøres ved Bestemmelsen af Kulsyren i Luften. Forsøgsværelset var 9,4 M. langt, 6 M. dybt og 4,2 M. høit, havde altsaa et Rumfang af 230 Cbm. Om Morgenen, før Iagttagelserne skulde begynde, Kl. 7, 45 Minuter, bleve Vinduerne aabnede og Gasuhrets Stand noteret. Kl. 8 blev Ovnen tændt og Forsøget begyndt. Før og under Forsøget blev Kulsyren bestemt efter *Pettenkofer's*, af *Fischer* modificerede Methode. Gasforbruget blev noteret hver Time, Temperaturen af Røgen før Indtrædelsen i Skorstenen hver halve Time, og dens gjennemsnitlige Sammensætning blev bestemt, idet i et maalt Rumfang Vanddampen blev bestemt ved Phosphorsyre, Kulsyren ved Natronkalk. Af disse Iagttagelser kunde findes Luftens Kulsyreindhold, hvor ureen den var blevet ved at optage Forbrændingsproducter og de enkelte Ovnes Nyttevirkning. Nærværelsen af de to Personer, som gjorde Forsøgene, bevirkede alene en Tilvæxt af Stueluftens Kulsyreindhold fra 0,46 pM. til 0,78 pM. i 3¼ Time, altsaa c. 1 pM. i Timen. Naar Kulsyremængden ikke tiltager over 0,5 pM., er der ingen Anledning til at give Ovnene Skylden.

Luftens Kulsyre-Indhold udgjorde:

| | Ved Forsegets Begyndelse pM. | 4 Timer senere pM. | Tilvæxt pM. | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 0,547 | 1,458 | 0,911 | |
| 2. | 0,652 | — | 0,172 | (3½ Time senere) |
| 3. | 0,392 | 0,520 | 0,128 | |
| 4. | 0,432 | — | 0,202 | (3 Timer senere) |
| 5. | 0,361 | 0,634 | 0,273 | |
| 6. | 0,487 | 0,746 | 0,259 | |
| 7. | 0,415 | 0,717 | 0,302 | |
| 8. | 0,530 | 3,253 | 2,723 | |
| 9. | 0,453 | 1,071 | 0,618 | |
| 10. | 0,501 | 0,613 | 0,112 | |
| 11. | 0,494 | 0,961 | 0,467. | |

Kun Ovnene 1 og 8 afgav altsaa større Mængder Forbrændingsproducter til Værelset, 9 kun i ringe Mængde. Ved de andre Ovne var dette ikke Tilfældet. Nyttevirkningen af Varmen for Gasovnenes Vedkommende fandtes paa den Maade, at man af Gasforbruget og Gassens Brændværdi beregnede den udviklede Varmemængde og endvidere beregnede den Varme, som gik bort med Forbrændingsproducterne. Differensen er den Varmemængde, som er kommet til Nytte.

Resultatet for de 11 undersøgte Ovne var følgende:

| | Gasforbrug i Timen Cbm. | Regens Temperatur Grader C. | Nyttevirkning Proc. | Tab Proc. |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 0,70 | 105 | 88,7 | 11,3 |
| 2. | 1,97 | 141 | 83,0 | 17,0 |
| 3. | 1,0 | 110 | 80,7 | 19,3 |
| 4. | 1,0 | 131 | 78,2 | 21,8 |
| 5. | 0,9 | 222 | 75,6 | 24,4 |
| 6. | 1,1 | 172 | 71,8 | 28,2 |
| 7. | 1,2 | 170 | 68,3 | 31,7 |
| 8. | 1,1 | 112 | 60,8 | 39,2 |
| 9. | 0,7 | 190 | 52,0 | 48,0 |
| 10. | 0,3 | 115 | 49,3 | 50,7 |
| 11. | 1,0 | 280 | 29,4 | 70,6. |

(Beretning fra Gasopvarmningscommissionen i »Deutscher Gas- und Wasserfachmännerverein; *Journal f. Gasbel.*, 1892, Bd. 35, S 57.) A. T.

## Fabrikmæssig Fremstilling af reent Druesukker.

Druesukker anvendes allerede meget i Gjæringsindustrien, i Frankrig ved Viinfabrikationen, i England i Ølbryggerierne, som forbruge $\frac{9}{10}$ af Tydsklands Production. I andre Lande betragtes Tilsætningen som en Forfalskning, især fordi Sukkeret som oftest er meget ureent og man befrygter, at Gjæringsproducterne af de endnu ikke fuldt kjendte fremmede Stoffer i samme ere skadelige for Sundheden. Det reneste hidtil fremstillede Druesukker er det i Frankrig til Viin anvendte Oenoglukose, der i 100 Dele indeholder 78,75 Druesukker, 11,60 Vand og altsaa er meget reent. I Tydskland er til Fødemidler o. desl. kun tilladt »technisk reent« Druesukker, d. e. saadant, som næsten indeholder 100 Procent. Reent Druesukker vil derfor kunne paaregne stor Udbredelse i Gjæringsindustrien.

Der arbeides ogsaa ivrigt i denne Retning. Blandt andet har man søgt at vinde Druesukkeret directe af Stivelse-Raamaterialet, istedetfor af Stivelse, hvilket er rationelt, da ved Indvindingen af Stivelse c. 15 Procent gaae tabt. En Fremgangsmaade hertil skyldes *Cords-Virneisel*, og *E. O. v. Lippmann* har afgivet Beretning om nævnte Opfinderes fabrikmæssigt udførte Forsøg, der ogsaa omfattede Fremstilling af reent Druesukker af Stivelse. Naar Kartofler anvendes directe, iuverteres Stivelsen i dem med fortyndede Syrer (svagere end de benyttes, naar Stivelse er Materialet), eller man udluder de iforveien fiintdeelte Kartofler med syreholdigt Vand i Analogi med Behandling af Roesnitter ved Diffusion i Sukkerfabrikkerne. Under Compagnen 1889 lærte Lippmann Resultaterne at kjende og fik han Leilighed til at undersøge nogle af Producterne. Den directe Forarbeidelse af Kartofler gav nok tilnærmelsesviis samme Udbytte som den tilsvarende Mængde Stivelse; men Qvaliteten lod endeel tilbage at ønske, fordi det ikke, med de forhaandenværende Hjælpemidler, lykkedes at fjerne visse Extractivstoffer, som ere mørktfarvede, ildesmagende, let foranderlige og ikke kunne fjernes uden stort Tab.

Man holdt sig derfor til den anden Fremgangsmaade at gaae ud fra reen Stivelse, hvoraf der, paa den Tid Lippmann besøgte Fabrikken, hver Uge blev tilvirket flere hundrede Centner Sukker. Sukkeret var krystalliseret i Korn og havde Udseende som ordinært kornet Roesnkker. Det var lyseguult,

bestod af Druesukkeranhydrid og kunde derfor tørres fuldstændigt ved 100—110° uden at decomponeres eller at flyde hen. Det blev undersøgt baade ved Polarisation, Reduction og Gjæring. At Polarisationen gav noget lavere Tal end Reductionen, tydede paa Fraværelsen af stærkt høiredreiende Dextriner. Da Gjæringen ikke var fuldstændig, gjordes Parallelforsøg med reen Dextrose. Man kom paa denne Maade til Resultater, der dog ikke kunde gjøre Fordring paa videnskabelig Nøiagtighed, hvorefter det første Product viste 94,78 Proc. Sukker og 0,78 Proc. Aske, det af Siropen vundne andet Product 94,20 Proc. Sukker og 0,82 Proc. Aske; det sidste var ikke saa godt krystalliseret og indeholdt mere organiske (fremmede) Stoffer. Den store Askemængde skyldtes Kalkens Ureenhed.

Med 200 Centner af dette bedre Raasukker blev der gjort et Raffineringsforsøg. Opløsningen deraf blev filtreret over 60 Proc. gode Beenkul, hvorved den paa overraskende Maade blev affarvet og forandret til en næsten vandklar, meget behageligt som reen Honning smagende Saft. Ved Kogning af denne Saft i Vacuum iagttog man den mærkværdige og hidtil ikke i det Store iagttagne Factum, at der kunde koges paa Korn. Allerede efter den anden eller tredie Indsugning af Saft dannede der sig et fuldstændigt egalt Korn af ganske smaa 6-sidede Blade (Dextrose-Anhydrid), der voxede paa sædvanlig Maade og gav meget smukke, eensartede Krystaller.

Safterne ere dog meget følsomme for Varme, hvorfor der blev kogt i et Hallström-Vacuum med Rør (uden Slanger). Fyldmassen blev indkogt lovlig stærkt, saa at den i Kasserne krystalliserede til en saa fast Masse, at man ikke kunde faae Blokkene hele ud af Fyldekasserne og centrifugere dem. Kun ved enkelte, der havde holdt sig varmere, lykkedes det, og man fik en tør, lyseguul, smukt krystalliseret Fyldmasse. Da Raffinaderiet (efter Paaskeferie) atter skulde optage sit normale Arbeide, var der ikke andet at gjøre end at opløse Resten af Fyldmassen igjen, filtrere den i Filterpresse og indkoge den paany. Ved den saaledes gjentagne Opvarmning blev den dog mørkere, fik branket Lugt og den kunde ikke koges paa Korn. Dog fik man en godt krystalliseret Fyldmasse, som det lykkedes at centrifugere og forsøgsviis at dække. Man fik saa et fast, hvidt Sukker, dog med en guullig Farvenuance; ved ufor-

styrret normalt Arbeide vilde det sikkert kunne faaes heelt feilfrit. Om dette er technisk og oekonomisk fordeelagtigt, maa staae hen. I Betragtning af det Tab, der lides ved enhver Omkogning og Opvarmning, turde det være bedre directe at fremstille høitprocentisk Raasukker, hvis store Reenhed vilde gjøre det brugbart i alle industrielle Øiemed og som desuden ikke vilde kunne drives væsenligt høiere.

Sammensætningen, gjennemsnitligt bestemt som ovenfor nævnet, var for

| | Dextrose-Raasukker | | Det hvide Sukker |
|---|---|---|---|
| Sukker | 95,74 | Proc. | 99,64 |
| Vand | 3,32 | - | 0,19 |
| Aske | 0,29 | - | 0,04 |
| Organisk | 0,65 | - | 0,13. |

Ved den omtalte Raffinering viste det sig iøvrigt, at Fyldmassen (som gav det hvide Sukker) var mindre reen end Raasukkeret, hvoraf den blev fremstillet. Dette blev ligeledes iagttaget i Fabrikken ved Raffinering af det ovenomtalte Raasukker, som var fremstillet *directe* af Kartofler. Det maa skyldes en begyndende Decomposition ved Opvarmning og Kogning, og da dette altid er forbundet med Tab, altsaa mindre Udbytte, turde det anbefales at blive staaende ved umiddelbar Fremstilling af høitprocentisk Raasukker. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 287, S. 285). A. T.

**Om Indholdet af Cholesterin i Tran.** *W. Fahrion* har, i Anledning af Uovereensstemmelser mellem forskjellige tidligere Undersøgeres Resultater, hvoraf nogle vistnok skyldtes Anvendelsen af forfalsket Tran, skaffet sig absolut ægte Sorter Levertran og andre Sorter Tran og undersøgt dem efter den af *Hoenig* og *Spitz* angivne Methode (Zeitschr. f. angew. Ch., 1891, S. 567). Denne bestaaer i, at Fedtstoffet forsæbes ved Kogning med alkoholisk Kalilud og Sæbeopløsningen i en Skilletragt udrystes med 50-procentisk Alkohol og Petroleumæther, hvorved Sæben opløser sig i den første, Cholesterinet i den sidste. Dog er Adskillelsen ikke fuldstændig, saa at Sæbeopløsningen gjentagne Gange maa udrystes med Petroleumæther og Cholesterinopløsningen med Alkohol. Tilsidst afdampes Petroleumætheren af det samlede Udtræk.

Paa denne Maade blev undersøgt 30 forskjellige Tran-

prøver. Den uforsæbelige Rest erholdtes i Form af et guult, fedtet, Overtræk paa Platinskaalen (som her blev benyttet istedetfor en veiet Kolbe); det klæbede fast ved Skaalen, men opløste sig let i Alkohol. Ved Henstand vil Opløsningen, naar den ikke indeholder altfor lidt opløst, udskille Krystaller. I alle Tilfælde indtraadte den af *Jean* angivne Rødfarvning ved Svovlsyre, hyppigt dog med en bruun Nuance.

Resultaterne ere blevne sammenstillede i en Tabel, som viste, at af de 30 Prøver 14 indeholdt mindre end 1 Proc., 11 mellem 1 og 2 Proc., 3 mellem 2 og 3 Proc. uforsæbelig Substans. Indholdet i Haifisketran var meget forskjelligt, idet en guulrød og en guul havde resp. 0,93 og 1,24 Proc., medens en rød og en lyseguul dampet Tran indeholdt resp. 4,44 og 5,27 Proc. uforsæbelig Rest. Ved Torskelevertran indeholde de mørke Sorter i Reglen mere Cholesterin end de lyse, hvilket maa antages at hænge sammen med, at de lyse vindes ved kold Presning, de brune ved en paafølgende varm Presning. (*Zeitschr. f. angew. Ch.*, 1893, S. 140.) A. T.

**Salpetersyrling, dannet ved Forbrænding af Gas.** Efter *A. v. Bibra* (Archiv f. Hygieine, Bd. 15, S. 216) dannes ved Forbrænding af 1 Cbm. Belysningsgas 68—245 Mgr. Salpetersyrling. Han betragter denne Luftart som den særligt skadelige Bestanddeel af Gassens Forbrændingsproducter, og mener, at det var muligt, at Lungeslimhinden ved at irriteres af denne Syre kunde blive mere disponeret til Udvikling af Mikroorganismer. Det synes fremdeles muligt, at den af nævnte Syre foranledigede Dannelse af Methämoglobin kunde formindske Blodets Modstandsevne mod nævnte Organismer. (*Zeitschr. f. angew. Ch.*, 1893, S. 112).

Salpetersyrlingen dannes ved Forbrændingen af Ammoniaken i Gassen. A. T.

---

## Literatur.

### Tidsskrifter [1]).

(s. Side 93).

**Dingler's Polyt. Journal**, *Bd. 286, H. 11; 9. Decb. 1892.* Ueber Dampfkessel (Fortsg.). | Teagues Elektricitätsmesser.* Oti's

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

elektrischer Aufzug.* Anordnung von Speicherbatterien, von Schöller und Jahr.* Elektrische Strassenbahnmotoren.* | Der Werth des Strohs als Brennmaterial. | Schädlichkeit der Schlackenwolle. | Oxychinaseptol (Diaphterin) ein neues Antisepticum.

— — *Bd. 286, H. 12; 16. Decb. 1892.* Neuerungen im Eisenhüttenwesen.* | Ueber Dampfkessel (Schluss). | Gewinnung des Antimons auf nassem Wege.

— — *Bd. 286, H. 13 und 14.* Körting's Strahl-Condensatoranlagen.* | Namen- und Sachregister des 286 Bandes.

— — *Bd. 287, H. 1; 6. Januar 1893.* Pinkham's elektrischer Gasflammenentzünder.* Weston's elektrische Trockenmaschinen.* | Grimton's elektr. Umschalter.* Aus drei Schichten hergestellte Glühlampenfäden der Actiengesellschaft für elektrische Glühlampen in Budapest.* de Puydts Bogenlampe.* | Ein für Wärmestrahlen undurchlässiges Glas.* | Herstellung von Qvartsfäden. | Ein 83,85 Meter hoher Blechschornstein. | Statistik über die Verwendung von Dampfkraft zur Erzeugung des elektrischen Stromes in Preussen.

**Zeitschrift für angewandte Chemie,** *1893, H. 4.* G. Lunge und C. Pret: Darstellung von Chlor mittelst Braunstein und Salpetersäure.* | Greiner und Friedrichs: Gasentwickelungsapparate.* | Bericht über die sächs.-thüringsche Mineralölindustrie für 1892. | Rohrmann: Erzeugung hochprocentiger Essigsäure.*

— — *1893, H. 5.* Dorath: Metallene Destillationskühler.* | Gebek und Stützer: Schüttelapparat für Flüssigkeiten in feineren Glasgefässen.* | Spaeth: Ueber Schweinefett. | Fassbender: Destillationsapparate, Dampmaschinen und Dampfverbrauch der Ammoniaksodafabrikation- | Fahrion: Cholesteringehalt der Thrane. | Bergmann: Ursachen der Luftblasen in Tafelleim. | Ohlmer und Müller: Beiträge zur Schnitzeltrockenung. | Mallet und Pagniez: Ammoniakdestillirapparat besonders für Gaswasser (D. R. P. Nr. 66288).*

— — *1893, H. 6.* Stoklasa: Bestimmung des Stickstoffs im Kalinatron-Salpeter und in Salpetersäure.* | Erdmann: Zur Darstellung von Benzidin. | Fassbender: Destillationsapparate etc. der Ammoniaksodafabrikation (Fortsetzung).* | Henning und Wrede: Regenerativgasofen.* | Doppelthür für Koksöfen (D. R. P. 67299). | Stauber: Der Schachtofen zum imunterbrochenen Verkoken (D. R. P. 67189).* | Castner: Herstellung von Alkalisuperoxyd (D. R. P. 67094).* | W. Hempel: Natriumsuperoxyd in der Analyse. | Entwurf der Bekanntmachung der keiserlich deutschen Normal-Aichungs-Commission betreffend die Aichung von chemischen Messgeräthen. | O. Schmidt: Vortrag über die Reinigung des Chloroforms.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

TREDIE RÆKKE.

2. BIND. 1892. 5. HEFTE


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* Tydsk Forslag til Lovbestemmelser om elektriske Maaleenheder, S. 129.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Fremgangsmaade til Fremstilling af Lystryk med naturlige Farver, S. 133. Om Polarisationsplanets Dreining i Opløsninger, S. 136. Temperaturiagttagelser paa Eiffeltaarnet, S. 137. Nogle Metaljodiders og Metalloiders Opløselighed i Jodmethylen, S. 139. »Nedbrydning« af Druesukkermoleculet, S. 141. Bidrag til Kundskaben om Hydroxylamin, S. 144. Destillation under formindsket Tryk, S. 144. — Technik. Om Indholdet af Phenoler i den venale raa Carbolsyre og Betydningen heraf for Desinfectionen, S. 145. Glycerin som Vædske i Tørrekasser, S. 149. Om Fedtextraction, S. 150. En Oparbeidningsmaade for Mineralphosphater, S. 152. Theorien for Vandbygningsmørtel, S. 153. Om Blanding og Afleiring af Gasarter, S. 157.

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 158.


## Tydsk Forslag til Lovbestemmelser om elektriske Maaleenheder.

Den physikalsk-techniske Rigsanstalts Curatorium har fremsat følgende Forslag:

1. Den elektriske Modstandseenhed er Ohmen.
   Eenhed for den elektriske Strømstyrke er »das Amper« (Tydsk Skrivemaade).
   Eenhed for E. M. K. og for den elektriske Spændings- eller Potentialdifferens er Volten.

Disse Eenheder staae i et saadant Forhold til hinanden, at den elektriske Spændingsforskjel mellem Endepuncterne af

en Leder, hvis Modstand er 1 Ω, som gjennemløbes af en uforanderlig Strøm af 1 A. Styrke, og i hvilken ingen strømfremkaldende Kræfter virke, beløber sig til 1 V.

2. Som Ohm gjælder den elektriske Modstand af en Qviksølvsøile, der har den smeltende Iises Temperatur og eensartet Tversnit, hvis Længde er 106,3 Cm., og hvis Masse er 14,452 Gr., hvilket tør regnes for eensbetydende med, at Søilen har et Tversnit af 1 □ Mm.

3. Som Grundnormal for Modstanden gjælder Modstanden af Qviksølvet i et Glasrør, der er udvalgt og opbevares af den physikalsk-techniske Rigsanstalt, og hvis Værdi i Ohm efter Bestemmelsen i § 2 er fundet ved Calibrering og Længdemaaling af Røret samt Veining af dets Qviksølvindhold, og som fra Tid til anden controlleres paa samme Maade.

For lettere at finde mulige Forandringer i Grundnormalen og for strax at være istand til at erstatte den i Tilfælde af Beskadigelse eller Tab, skal den physikalsk-techniske Rigsanstalt vælge et mindre Antal passende Glasrør, finde Modstanden af deres Qviksølvindhold ved Sammenligning med Grundnormalen og sikkre de enkelte Rørs Opbevaring paa forskjellige Steder.

Som Hovednormaler for Autoriseringen (§ 11) af de Modstande, der skulle bruges i Handel og Vandel, skal der anvendes Modstande af passende Metalblandinger, hvis Modstandsværdi i Ohm bestemmes ved Sammenligning med Grundnormalen, og som controlleres ved Sammenligning med denne mindst een Gang om Aaret.

4. En uforanderlig Strøm har en Styrke af 1 A, naar Strømmen ved at gaae gjennem en vandig Opløsning af salpetersuurt Sølvilte, idet man sørger for de for Udfældningen gunstigste Betingelser, i hvert Secund Middelsoltid udfælder 0,001118 Gr. Sølv.

5. For at gjøre Bestemmelsen af Strømstyrker og Spændingsforskjelle mulig ogsaa ved Hjælp af galvaniske Normalelementer, skal Rigsanstalten bestemme saadanne Elementers E. M. K. i Volt i Overeensstemmelse med §§ 2 og 4 samt sørge for Tilveiebringelsen af autoriserede Normalelementer.

6. Som en Vexelstrøms Styrke betragtes Qvadratroden af Tids-Middelværdien af Qvadraterne paa de øieblikkelige Strømstyrker.

Som E. M. K., henholdsviis Spændingsforskjel, af en Vexelstrøm gjælder Qvadratroden af Tids-Middelværdien af Qvadraterne paa de øieblikkelige elektromotoriske Kræfter (Spændingsforskjelle).

7. Det Arbeide, som i hvert Secund ydes af en elektrisk Strøm paa 1 A. Styrke i en Leder, mellem hvis Ender der er en Spændingsforskjel paa 1 V., hedder Watt eller Volt-Amper.

Som det Arbeide, en Vexelstrøm yder i Secundet, gjælder herved i Overeensstemmelse med § 6 Tids-Middelværdien af de øieblikkelige Arbeidsydelser.

8. En Elektricitetsmængde, der er lig den, som i 1 Sec. ved en uforanderlig Strømstyrke af 1 A. strømmer gjennem en Leders Tversnit, hedder en Coulomb.

9. Den elektriske Capacitet af en Condensator, der af en Elektricitetsmængde paa 1 Coulomb lades til Spændingsforskjellen 1 V., hedder en Farad.

10. Det Milliondobbelte af en Eenhed betegnes ved Tilføielsen Mega eller Meg foran Eenhedens Navn, det Tusinddobbelte ved Tilføielsen Kilo, Tusindedelen ved Tilføielsen Milli, og Milliontedelen ved Tilføielsen Mikro eller Mikr.

11. Den offenlige Prøvelse og Autoriseringen af elektriske Maaleredskaber skeer ved Rigsanstalten og paa andre Steder, der bestemmes af Forbundsraadet. De hertil nødvendige Normaler og Normalapparater skulle tilveiebringes gjennem Rigsanstalten.

Denne Institution skal vaage over, at den offenlige Prøvelse og Autoriseringen af elektriske Maaleredskaber i hele Riget foregaaer efter overeensstemmende Regler. Den skal tillige give de nærmere Forskrifter for Materialet, Formen, den øvrige Beskaffenhed og Betegnelsen af de elektriske Maaleredskaber, der skulle autoriseres, ligesom ogsaa for de Feilgrændser, der skulle overholdes, og de Betalinger, der skulle ydes.

Til dette Forslag knytter Rigsanstaltens Bestyrelse en Række Bemærkninger, hvoraf Følgende kan fremhæves:

Ved Lov har endnu intet Land fastslaaet et elektrisk Maalsystem, skjøndt man er kommen overeens om Definitioner og Benævnelser paa Maaleenhederne saavel paa Elektrikercongressen i Paris 1881 som paa Forsamlingen sammesteds i

1884 af Delegerede fra mange Stater; man enedes endvidere om at bede den franske Regjering officielt meddele Forsamlingens Beslutninger til de repræsenterede Stater og anbefale deres almindelige Antagelse. Skjøndt disse Overeenskomster intetsteds, ikke engang i Frankrig, have faaet Retsgyldighed, saa rettede man sig dog hurtigt efter dem baade i det videnskabelige Sprog og i Industrien. Nu har fornylig »Board of Trade« udarbeidet et Lovforslag, der ventelig snart vil blive forelagt det engelske Parlament. Dette Forslag fastholder i det Væsenlige Bestemmelserne fra Pariserkongressen 1884. Med dette engelske Forslag, der er lidt ældre end det ovennævnte tydske, stemmer dette sidste i det Væsenlige overeens; dog er der Afvigelser paa Puncter af adskillig Betydning. I August 1892 fik imidlertid Rigsanstalten Forhandlinger i Gang paa British Associations Møde i Edinburgh. Fra Tydskland mødte bl. a. Rigsanstaltens Præsident Dr. von Helmholtz, fra England British Associations Electrical Standards Committee, der tæller de bekjendteste engelske Physikere blandt sine Medlemmer, fra Frankrig Dr. Guillaume, Medlem af Bureau International des Poids et Mesures, og fra Amerika Professor Carhart.

De tydske Forslag til Udjevning af Differenspuncterne bleve gjennemgaaende antagne og fandt navnligt ogsaa Tilslutning fra den franske Deeltager. Det vil altsaa sikkert ikke være vanskeligt paa det vundne Grundlag at opnaae Enighed mellem de vigtigste Culturstater. Det tør antages, at den engelske Regjering vil gjøre de indledende Skridt til at skaffe en saadan Enighed tilveie.

Til § 2. Pariserkongressen 1884 havde bestemt den legale Ohm som Modstanden af Qviksølvtraad 106 Cm. lang, 1 Qv. Mm. i Tversnit og ved 0°. I England har man imidlertid bestemt sig for Længden 106,3 Cm. De paalideligste Bestemmelser af den Længde, der vilde gjøre Traadens Modstand til en sand Ohm, give Værdier mellem 106,23 og 106,32 Cm.; der er Grund til at tro, at den rigtige Værdi er lidt høiere end Middeltallet af disse to Værdier, og Rigsanstalten har derfor ogsaa bestemt sig for Værdien 106,3, der vil give Værdien af en Ohm med en Nøiagtighed, der er stor nok for alle practiske Formaal. Vægten af Traaden, 14,452 Gram, er beregnet under Forudsætning af, at Qviksølvets Vægtfylde

ved 0° er 13,5956, et Tal, der hviler paa de bedste existerende Bestemmelser.

Til § 3. Som bekjendt ere Eenhederne for Længde og Masse bestemte som Længden mellem Endestregerne paa en vis Platin-Iridiumstav og som Massen af en vis Platiniridiumcylinder. At fastslaae den elektriske Modstandseenhed paa tilsvarende Maade lod sig ikke gjøre, bl. a. fordi Glas er skjørt, og et Glasrørs Dimensioner i Tidens Løb kunne forandre sig lidt.

Til § 5. Hidtil har Rigsanstalten kun fremstillet *Clark*-Elementer, og bestemt deres E. M. K. paa 0,001 Volt nær. Det er dog ikke udelukket, at ogsaa andre Normalelementer kunne autoriseres.

Til § 10. Større Udbredelse i Technikken have for Tiden følgende Benævnelser: Megohm og Mikrohm, Milliamper, Kilowatt og Mikrofarad. (En Farad er saa stor, at den slet ikke kan fremstilles).

En Lyseenhed har Rigsanstalten ikke villet foreslaae, fordi man ikke tør antage, at Violles Lyseenhed, som Pariserkongressen 1884 anbefalede, kan defineres tilstrækkeligt nøiagtigt, og fordi Mangelen af en lovbestemt Lyseenhed næppe endnu er meget følelig. (*Elektrotechn. Zeitschr.*; H. 18, 5. Mai 1893). Sml. d. T. 1889, S. 347. K. S. K.

---

**Fremgangsmaade til Fremstilling af Lystryk med naturlige Farver.** I det physiske Selskab i Berlin har *H. W. Vogel* givet en Meddelelse om Udviklingen af Lystryk i det hele taget og særlig af en ny Methode til Gjengivelse af de naturlige Farver. Især paa Grund af de store Omkostninger, der ere forbundne med Tilveiebringelsen af et Træsnit, naar der er Tale om en kunstnerisk Gjengivelse, og tillige for at opnaae større Naturtroskab i Gjengivelsen har man søgt at tilveiebringe Trykplader ad photographisk Vei. De første Forsøg i denne Retning bleve gjorte allerede i 1827, da *Nicéphore Niépce* kom frem med en saakaldet heliographisk Fremgangsmaade, der ved Lysets Hjælp kunde give Plader til Kobberstik, uden at der behovedes en Tegner. Niépce havde opdaget, at Lyset har den Virkning paa Asphalt at gjøre det uopløseligt

i Terpentin. Man tilveiebringer et Asphaltlag ved at helde en Opløsning af Asphalt i Terpentin over en Kobberplade og derpaa lade Opløsningen indtørre. Dækkes Pladen med en Tegning og belyses denne, ville de sorte Linier beskytte Asphalten mod Lyset, og denne vedbliver derfor at være opløselig under Linierne, medens de øvrige Dele blive uopløselige i Terpentin. Vadskes Pladen nu i Terpentin, vil der fremstaae en Gjengivelse af Tegningen, idet Kobberet blottes efter Linierne i Tegningen. Behandles den derpaa med et Ætsmiddel, bliver Tegningen ætset ind i Kobberet, idet Linierne ligesom i Kobberstikket fremtræde som Fordybninger, naar man bagefter fjerner ogsaa det i Terpentin uopløselige Asphalt.

Hvis Asphaltlaget dækkes med et negativt Billede af Tegningen, saaledes som den almindelige photographiske Fremgangsmaade giver det, hvor altsaa Tegningens Linier fremtræde lyse paa mørk Grund, da vil det omvendte være Tilfældet efter Vaskningen med Terpentin; Linierne ville være fremstillede i uopløst Asphalt paa en blank Metalgrund; og den derpaa følgende Ætsning vil give en Metalplade, hvor Tegningens Linier fremtræde ophøiede ligesom i Træsnittet. Paa denne Maade har man fremstillet Trykpladerne, hvormed det bekjendte *Andree's* Atlas ere trykte, idet man først har fremstillet Photographier af Originaltegningerne. Herved er det bleven muligt at levere 80 Kort for en Priis af 20 Reichsmark. Istedetfor Asphalt kan man som bekjendt bruge det langt følsommere Liimchromat (jvfr. d. T. Bd. 7, S. 265).

Det blev tidlig forsøgt at fremstille paa Pladen et Originalbillede directe efter Naturen ved at lade et Linsebillede falde paa Asphalt. Det havde nu ingen Vanskelighed at fremstille et negativt Billede i Asphalten; og man iagttog, at Overgangen fra Lys til Skygge i disse Billeder bestod af Asphalt i tyndere eller tykkere Lag. Ved den bagefter følgende Ætsning viste det sig imidlertid, at de tynde Asphaltlag fra de mørkere Afskygninger modstod Syrens Virkning ligesaa godt som de tykke Lag, de jævne Overgange i Lys og Skygge kunde derfor ikke gjengives. Allerede i Tredserne gjorde man i Rigstrykkeriet i Berlin Forsøg paa at overvinde denne Vanskelighed, idet man mellem det negative Billede og Asphalten lagde et Net, hvis uigjennemsigtige Traade standsede Lyset. Herved fremkom et

Billede, der var gjennemtrukket af et Net af Streger, og ved disses forskjellige Styrke gjorde Overgangene i Lysstyrken sig gjældende. Resultatet var dog ikke tilfredsstillende; Nettets Maskevidde var omtrent 1 Mm.

*Meisenbach* bar sig ad paa den Maade, at han bragte et Netværk foran en almindelig photographisk Plade, og paa denne dannede han et negativt Billede af den Gjenstand, som skulde gjengives. Nettet tilveiebragtes ved Streger paa en Glasplade; der gik 4 Streger paa 1 Mm. Dette med et Netværk gjennemtrukne Negativ blev derpaa lagt over et Asphalt- eller Liimchromatlag, og det blev nu opnaaet, at Netpuncterne udeblive i Skyggerne, medens de fremtræde svære i de mørkere og fine i de lyse Dele af Billedet; det er herpaa det nu saa hyppig anvendte Lyszinktryk er grundet.

Det næste Skridt man derpaa gjorde, bestod i at faae Originalens Farver gjengivne saa nøiagtigt som muligt. Dette er opnaaet, som det synes, meget tilfredsstillende paa følgende Maade. Der benyttes til Optagelsen af det første Billede orthochromatiske Plader, d. v. s. photographiske Plader, der ere gjorte følsomme for Spectralfarver, som ellers kun have en ringe chemisk Virkning (*Vogel* 1873). Har man f. Ex. tre Plader, der ere følsomme henholdsviis for rødt, guult og blaat, da tager man Billeder af Originalen paa alle tre Plader, idet man, for at holde andet Lys ude, lader Lyset hver Gang gaae igjennem en Glasplade af samme Farve. Disse Plader ville altsaa være sorte der, hvor Originalen er henholdsviis rød, guul og blaa.

De tre Plader kunne nu benyttes i Forening med en med Liimchromat bedækket Glasplade; Liimlaget har den mærkelige Egenskab, at kun de belyste Steder af dets Overflade tage mod fede Farver, som stryges henover den paa samme Maade som over en lithographisk Plade; derfor kan en saadan Liimplade benyttes umiddelbart som Trykplade, naar den har modtaget Lyspaavirkning fra et Billede paa sin Overflade. Lægges nu en af de tre nævnte Plader, f. Ex. den, der blev paavirket af det røde Lys, over Liimpladen, og belyses den dernæst, da vil Limen blive modtagelig for Farve, der hvor Billedet ikke skulde have rød Farve. Det vilde altsaa blive et falsk Billede, hvis man streg Liimpladen med rødt. Ved den for rødt følsomme

photographiske Plade faaer man derfor ikke en Trykplade, der giver de røde Partier, men tvertimod giver dem, der intet rødt Lys udsende; dette vil sige, at Trykpladen skal stryges med Complementærfarven til det røde Lys, for hvilket den photographiske Plade er gjort følsom. Til nu at finde denne Complementærfarve blev Vogel ledet ved det Middel, hvorpaa han grundede de orthochromatiske Photographiplader (d. T. Bd. 5, S. 339 og 7, S. 11).

En Photographiplade gjøres følsom for rødt Lys derved at man blander Gelatinen, der indeholder Bromsølvet, med et Farvestof, som absorberer det røde Lys; men et saadant Stof vil netop i tilbagekastet Lys fremtræde med det rødes Complementærfarve; den Farve, der er Brug for til den ved den orthochromatiske Photographiplade fremstillede Trykplade er altsaa den samme, der er brugt i Photographipladen; egner den sig ikke til Trykfarve, kan man bruge en anden, der staaer den nær i optisk Henseende.

Senere har *Kurtz* i Newyork i Forbindelse med den yngre *Vogel* opnaaet den samme Virkning ved Zinkætsning, hvor Billedet staaer opheiet, og derfor kan bruges til Trykning i Texten af en Bog ligesom Træsnittet. (*Wiedem. Ann.* Bd. 46, S. 521 og *Verhdl. der phys. Gesellsch. zu Berlin,* Aarg. 12, 1893, S. 1). K. P.

## Om Polarisationsplanets Dreining i Opløsninger.

Evnen til at dreie Polarisationsplanet er ikke som saa mange andre Egenskaber bragt i nogen Forbindelse med Stoffets moleculære Forhold. *Wyrouboff* har søgt at finde, hvad der betinger Dreiningen ved at sammenligne den for Opløsninger af isomorphe Stoffer. Af hans Resultater skal anføres:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Strychninsulphat | $+ 6H_2O$ | Spec. Drein.evne | $-27°,4$ |
| Strychninseleniat | $+ 6H_2O$ | — — | $-26°,9$ |
| Strychninsulphat | $+ 5H_2O$ | — — | $-15°,6$ |
| Strychninseleniat | $+ 5H_2O$ | — — | $-17°,2$ |
| Neutr. Cinchoninsulphat | $+ 2H_2O$ | — — | $+167°$ |
| — — seleniat | $+ 2H_2O$ | — — | $+165°,5$ |
| Saltsuurt Cinchonidin | $+ CH_4O$ | — — | $-102°,8$ |
| Brombrintesuurt — | $+ CH_4O$ | — — | $-101°,1$ |
| Jodbrintesuurt — | $+ \frac{2}{3}H_2O$ | — — | $-90°$ |
| Jodbrintesuurt — | $+ CH_4O$ | — — | $-88°,7$ |

Disse Stoffer, som ere to og to isomorphe, baade i geometrisk og optisk Henseende, vise saaledes en dertil svarende Overeensstemmelse i Dreiningsevnen. Derimod vise Stoffer, som vel ere geometrisk isomorphe, men hvis Krystaller have forskjellige optiske Egenskaber, en noget afvigende Dreiningsevne. Der findes Stoffer, som i fast Tilstand ere fuldstændigt isomorphe, men hvis Opløsninger dog give forskjellig Dreiningsevne. Men dette findes da at følges med, at der af een af Opløsningerne kan krystallisere forskjellige Hydrater ud efter de forskjellige Krystallisationsbetingelser; ved Hydrater forstaaes da Moleculforbindelser mellem det opløste Stof og Opløsningsmidlet i Almindelighed, ogsaa naar Opløsningsmidlet er et andet end Vand. Som Exempel herpaa skal nævnes

| | |
|---|---|
| Chinidin $+ \frac{1}{3} C_6H_6$ | $+ 194°,0$ |
| Chinidin $+ \frac{1}{3} C_4H_{10}O$ | $+ 254,5$ |

Krystallerne, som udskilles henholdsviis af Benzol og Æther, ere fuldstændigt identiske; men Benzolopløsningen giver, naar den er meget concentreret, i Begyndelsen benzolfrie Krystaller, medens den ætheriske Opløsning ikke viser et saadant Forhold. Det sluttes heraf, at Opløsningen i Benzol indeholder to Krystalformer opløste og desto mere af Hydratet $\frac{1}{3} C_6H_6$, jo svagere den er. Tallene ovenfor gjælde en $\frac{1}{2}$ Procents Opløsning; for en 0,8 Proc. Opløsning faaes en Dreiningsevne 185°,3, men for en 0,2 Procents faaes 226°, saa at Dreiningsevnen ved Fortynding nærmer sig hurtigt til den for Opløsningen i Æther.

Wyrouboff antager, at de store Variationer, visse Stoffer viser i Dreiningsevnen efter den forskjellige Temperatur og Concentration, hidrører fra Forandringer i Hydratforbindelserne. Stoffer, som altid ere vandfrie eller kun danne eet Hydrat, have en af Temperatur og Concentration uafhængig specifik Dreiningsevne. (*Journal de Physique*, Bd. 2, S. 177, 1893).

K. P.

**Temperaturiagttagelser paa Eiffeltaarnet.** De meteorologiske Forhold i større Høider over Jorden have hidtil væsenligt kun været undersøgte pr. Ballon, naar der er Tale om Forholdene i den frie Luft, hvilke afvige betydeligt fra dem, der findes langs Bjergsider. Man har ganske vist ogsaa foretaget Observationer paa Taarne og i Mastetoppe, men Høiderne, som man der har havt at raade over, have som Regel været

temmelig smaa. Anvendelsen af Eiffeltaarnet til meteorologiske Stationer er et betydeligt Fremskridt paa Grund af dets frie Beliggenhed og store Høide. Tidligere er offentliggjort bl. a. Vindobservationer i forskjellige Høider paa Eiffeltaarnet (d. T., 1890, S. 92), og der foreligger nu nogle interessante Temperaturiagttagelser for Aarene 1890 og 1891. Temperaturerne angaves af selvregistrerende Thermometre i 4 forskjellige Høider over Jorden: 2 M., 123 M., 197 M. og 302 M. Der er for disse fire Steder i alle Aarets Maaneder beregnet Middeltallene af Temperaturerne i de to Perioder fra Kl. 12 Midnat til Kl. 4 Morgen og fra Kl. 12 Middag til 4 Eftmd. Det fandtes da, at Temperaturen i den første Periode i alle Maaneder *voxede* opefter til en vis, noget variabel Høide — i Gjennemsnit 170 M. — og derpaa aftog. Forskjellen imellem denne Maximumstemperatur og Temperaturen nede ved Jorden var i Gjennemsnit for Aaret 1,1°, mindst Vinter og Foraar, nemlig 0,7°, og størst om Efteraaret, 2,5°. Det sees heraf tydeligt, at Jordens Afkjøling om Natten gjør sig gjældende i de lavere Luftlag indtil en vis Høide, medens Luften kun i ringe Grad afkjøles ved Udstraaling paa Grund af dens ringe Udstraalingsevne; udover denne Høide daler Temperaturen med Høiden, saaledes som Theorien fordrer. Naar en Luftmasse nemlig stiger tilveirs, udvider den sig, og til det Arbeide, som medgaaer til Tryk-overvindelsen, forbruges der Varme, saa at den afkjøles. Beregningen giver, at en adiabatisk Udvidelse af Luften bringer Temperaturen til at synke 1° for 100 M.'s Stigning, naar der ingen Fortætning af Vanddamp finder Sted; men skeer dette, vil den ved Fortætningen udviklede Varme bringe Temperaturfaldet ned til c. $\frac{1}{2}$° pr. 100 M., naar Luften stadig er mættet med Vanddamp, dog varierende noget med Temperatur og Tryk. Naar altsaa Temperaturen aftager *mindre* end 1° pr. 100 M., er i Almindelighed Luften i thermisk Ligevægt; thi hvis en Luftmasse tænkes sat i Bevægelse opefter, vilde dens Temperatur synke 1° for 100 Meters Stigning, den vilde altsaa blive koldere end Omgivelserne og derfor synke ned igjen. Og tænkes en Luftmasse høiere oppe sat i en Bevægelse nedefter, maatte dens Temperatur stige 1° for 100 Meters Dalen, den vilde altsaa blive varmere end sine Omgivelser og atter stige tilveirs. Er Temperaturfaldet der-

imod større end 1° pr. 100 M., foregaaer der Luftstrømninger i lodret Retning.

Observationerne i den anden Periode, 4 Timer efter Middag, gave nu det Resultat, at Temperaturen faldt, naar man kom tilveirs, men indenfor en Høide af halvandet Hundrede Meter var Temperaturfaldet pr. 100 M. kun i Tiden fra October til Februar mindre end 1°, men større i den øvrige Deel af Aaret, saa at dette laveste Luftlag er Sæde for opstigende Luftstrømninger i dette Tidsrum. 'Udover den nævnte Høide aftog Temperaturen mindre end 1°, og Luften er altsaa der i thermisk Ligevægt; dog gik Observationerne som nævnt kun til 300 Meters Høide. *(Compt. rend.*, Bd. 115, Nr. 26; 1892).

H. O. G. E.

**Nogle Metaljodiders og Metalloiders Opløselighed i Jodmethylen.** *J. W. Retgers* har tidligere paaviist, at Qviksølvjodid især ved høiere Temperatur let opløses i Jodmethylen. Han har nu yderligere undersøgt andre Stoffers Opløselighed i det nævnte Opløsningsmiddel. *Tintvejod*, $SnJ_4$, opløses meget rigeligt i Jodmethylen, saavel ved almindelig Temperatur som ved Opvarmning; der dannes en sort, næsten fuldstændig uigjennemsigtig Vædske, der dog i tyndere Lag viser en mørkebruun Farve; Vædsken er temmelig letflydende og har ved 10° Vf. 3,481, medens reent Jodmethylen ved denne Temperatur har Vf. = 3,338; ved høiere Temperatur optages betydeligt mere Tinjodid; dette udkrystalliserer igjen ved Afkjøling i mikroskopiske, brune, stærkt lysbrydende regulære Oktaedre. *Arsenjodid* opløser sig ligeledes let i Jodmethylen til en mørkerød, i tykkere Lag sort Opløsning; da Arsenjodid selv er guult, er den omtalte mørke Farvning af Opløsningen særligt paafaldende; Opløsningens Vægtfylde er ved 12° i mættet Tilstand 3,449. Ved høiere Temperatur opløses langt mere Jodarsen, der atter udskilles ved Afkjøling i mikroskopiske, bruungule Rhomboëdre og hexagonale Tavler, der ere meget skarpt udviklede. I indfaldende Lys have de Diamantglands. *Antimonjodid*, $SbJ_3$, opløses ogsaa i Jodmethylen, om end mindre let end Arsenjodid; Opløsningen er atter her sort og uigjennemsigtig, i tyndere Lag mørk viinrød; den mættede Opløsning har ved 12° Vf. 3,453. Ved Opvarmning opløses mere Antimonjodid, der udkrystalliserer ved Afkjøling og

danner skarpt begrændsede, brune, hexagonale Tavler, der vise meget stærk Lysbrydning. *Vismuthjodid* er tungere opløseligt i Jodmethylen end de foregaaende Jodider; trods Vismuthjodidets mørke Farve er derfor Opløsningen langt mindre uigjennemsigtig end hos de fornævnte Jodider og viser selv i tykkere Lag en mørk, viinrød Farve. Vædskens Vægtfylde var heller ikke sønderligt høiere end det rene Jodmethylens, uagtet Vismuthjodid har Vf. = 5,65; ved høiere Temperatur opløses ikke synderligt mere Jodvismuth end ved almindelig Temperatur. Jodiderne af Bly, Cadmium, Jern, Thallium og Sølv opløses ikke i Jodmethylen; Qviksølvforjod opløser sig i Modsætning til Tvejodidet saa godt som ikke deri; det samme gjælder Kobberforjod.

At *Svovl* og *Jod* opløses i Jodmethylen er bekjendt fra tidligere Tid. Pulveriseret Svovl opløses allerede ved almindelig Temperatur let i Jodmethylen til en blegguul, stærkt lysbrydende Vædske. Lader man en i Varmen mættet Opløsning af Svovl i Jodmethylen afkjøle, dannes en stærkt overmættet Opløsning, der senere pludseligt krystalliserer. 100 Dele Jodmethylen opløser ved 10° 10 Dele Svovl. Svovlets Opløselighed i Jodmethylen stiger hurtigt med Temperaturen; ved Svovlets Smeltepunct kan det endogsaa blandes med Jodmethylen i ethvert Forhold. Af en varm Opløsning i Jodmethylen udkrystalliserer Svovlet i den rhombiske Form. *Selen* opløses ligeledes i varm Jodmethylen og giver en mørk, bruunrød Opløsning, der snart bliver uigjennemsigtig; ved Afkjøling udkrystalliserer en Deel af det opløste Selen. 100 Dele Jodmethylen opløser 1,3 Vægtdele Selen; dette Stof er altsaa langt lettere opløseligt i Jodmethylen end i Svovlkulstof. Ogsaa *Tellur* opløses i fiintreven Tilstand i varm Jodmethylen og danner en sortebruun Opløsning. 100 Vægtdele Jodmethylen opløse dog kun 0,1 Deel Tellur. De ved 12° i Jodmethylen opløselige Mængder af Svovl, Selen og Tellur forholde sig altsaa tilfældigviis som 100 : 10 : 1. Jod opløses overordenligt let i Jodmethylen, og danner en sort og uigjennemsigtig Opløsning; en mættet Opløsning af Jod i Jodmethylen har ved 23° Vf. 3,548 og er temmelig tyndflydende; ved høiere Temperatur optages langt mere Jod. *Phosphor* er ligeledes opløseligt i Jodmethylen og danner en mørkeguul, meget stærkt lysbrydende

Vædske. Rødt Phosphor er uopløseligt deri. Hverken Arsen eller Antimon opløses i Jodmethylen. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Bd. 3, S. 343—350, 1893). O. T. C.

**„Nedbrydning" af Druesukkermoleculet.** *A. Wohl* har for et Par Aar siden fremstillet Druesukkerets og Fructosens Oximer ved Opløsning af de faste Sukkerarter i varm, saavidt muligt vandfri viinaandig Hydroxylaminopløsning; det er en charakteristisk Reaction for Sukkerarternes Oximer, at de ved Ophedning med concentreret Alkaliopløsning, indtil Massen skummer op, uden Undtagelse fraspalte Blaasyre, hvilket kan paavises ved den sædvanlige Blaasyrereaction (Dannelse af Berlinerblaat). Ved Ophedning af Glukosoximet med Eddikesyreanhydrid under Tilsætning af et Korn Chlorzink, dannes en olieagtig Acetylforbindelse, der allerede ved almindelig Temperatur afgiver Blaasyre ved Behandling med en fortyndet Sodaopløsning. Hvis det nu herved kunde lykkes at fjerne Blaasyre, uden at der indtræder andre samtidige Reactioner, og ligeledes at fjerne Acetylgrupperne, da turde man vente for første Gang at naae *fra en Sukkerart af en høiere Række* (en Hexose) *til en Sukkerart af den nærmest lavere Række* (en Pentose). Dermed vilde der være opnaaet en Mulighed for ved fortsat Gjentagelse af Reactionen at naae fra Druesukker ned til Formaldehyd, og at vinde talrige nye Led af Sukkergruppen. Om det første Skridt paa denne Vei foreligger der nu Meddelelse fra Forfatteren. Ved Indvirkning af en ikke fuldt afkjølet Opløsning af 25 Gram Natrium i 300 Ccm. absolut Alkohol paa 77 Gram Hydroxylaminchlorhydrat i 25 Ccm. Vand paa nærmere foreskreven Maade, Tilsætning af 180 Gr. fiintpulveriseret *reent* Druesukker til det næsten kogende Filtrat fra det ved den første Proces udskilte Chlornatrium og Henstilling af Blandingen ved 35—40° i et tildækket Glas udskilles efter Rivning med en Glasstang reent Glucosoxim (110 Gr.). Det samlede Udbytte af dette Stof udgjør tilsidst 80 Proc. af den efter Glukosemængden beregnede Mængde. For ethvert Aldoxim ere to stereoisomere Former mulige: Syn-Aldoxim og Anti-Aldoxim; Syn-Aldoximerne afgive særligt i Form af deres Acetylforbindelser let Vand, idet de danne Nitriler: $X.CH.NOC_2H_3O = C_2H_3OOH + XC:N$. Anti-Aldoximerne danne bestandige Acetylforbindelser, der ikke overføres til Nitriler ved Indvirkning af Alkalier, men forsæbes.

Glukosoxim giver under passende Omstændigheder saavel et aldeles bestandigt, Antirækken tilhørende Hexa-acetylderivat (Smp. 109—110°), som et af Syn-Aldoximet afledet Penta-acetylnitril. Det er det sidstnævnte der spiller en Rolle ved den omtalte «Nedbrydning« af Druesukkeret.

Ved Indvirkning af Eddikesyreanhydrid og eddikesuurt Natron (frisk smeltet) paa vel tørret Glukosoxim dannes *Glukonsyrens Penta-acetylnitril;* dette er letopløseligt i varm Alkohol, i Æther, Svovkulstof og Chloroform, i ringe Grad opløseligt i koldt Vand, noget lettere opløseligt i varmt Vand; efter Opløsning i normal Kalilud under svag Opvarmning giver det med en Blanding af et Ferro- og et Ferrisalt stærk Blaasyrereaction; det reducerer ikke en ammoniakalsk Sølvopløsning, heller ikke i Nærværelse af frit Alkali, men der dannes herved, navnligt ved Opvarmning, Sølvcyanid, der udfældes naar Vædsken gjøres suur med Salpetersyre. Opløses Nitrilet i Alkohol, behandles det derpaa med en Opløsning af Sølvilte i Ammoniak, hvorefter Overskud af Ammoniak fjernes ved Afdampning, udskilles Cyansølv; det Sølv, der herved bliver i Opløsning, fjernes med Svovlbrinte, og Vædsken affarves ved Hjælp af Dyrkul og inddampes paa Vandbad; herved faaes en Sirop, der ved Opvarmning med dobbelt normal Saltsyre en halv Time i en Kolbe med opadgaaende Svalerør, Fældning af Saltsyren med Overskud af Sølvilte ved sædvanlig Temperatur, Fældning af Overskud af Sølv med Svovlbrinte, Filtrering og Inddampning i Vacuum giver en i Vand letopløselig, i Alkohol tungtopløselig Sirup, der viser en Pentose-Sukkerarts almindelige Egenskaber, idet den reducerer Fehlings Vædske, med Svovlsyre giver Furfurol og med Salpetersyre hverken giver Sukkersyre eller Slimsyre. Den kunde ikke bringes til at krystallisere, men gav et vel charakteriseret Pentosazon.

Den af Nitrilet ved Blaasyrefraspaltning dannede, ovenfor omtalte Sirup afgav Acetyl ved Behandling med Ammoniak. Denne Fraspaltning kan foretages samtidigt med den førstnævnte Fraspaltning af Blaasyre ved ammoniakalsk Sølvopløsning, og man faaer da et qvælstofholdigt Derivat af en Pentose; dette Derivat er krystallinsk, letopløseligt i Vand og har Formlen $C_9H_{18}N_2O_6$; det er en Forbindelse af en Pentose med 2 Mol. af det ved den omtalte Proces dannede Acetamid. Den saaledes fremstillede Pentoseacetamidfordindelse kan ved

Opvarmning med 6-dobbelt normal Svovlsyre i kogende Vandbad, Udrystning af den afkjølede Opløsning med Æther, hvorved Eddikesyre opløses i Ætheren, Behandling af den vandige svovlsure Opløsning med $\frac{1}{5}$ af den beregnede Mængde Barythydrat, Afkjøling, Tilsætning af et lille Overskud af Barythydrat, Fældning med Kulsyre, Kogning over directe Flamme indtil den alkaliske Reaction (af $Am_2CO_3$) er forsvundet, og Inddampning i Vacuum spaltes og den frie Pentose vindes ved Krystallisation over Svovlsyre.

Den saaledes fremstillede *Pentose* krystalliserer i lange, farveløse, glindsende Prismer; Krystallerne smage sødt. Forbindelsens Sammensætning er $C_5H_{10}O_5$; den er ikke identisk med nogen af de tidligere bekjendte Pentoser (Arabinose, Xylose og Ribose), men er den i optisk Henseende modsatte Isomer til den tidligere bekjendte Arabinose, og betegnes derfor *d-Arabinose;* medens Dreiningen af Polarisationsplanet for almindelig Arabinose er $+ 104°,4$, fandtes det for den nye Pentose $= \div 104°,1$. d-Arabinose krystalliserer rhombisk, danner med Phenylhydrazin den omtalte Pentosazon $C_5H_8O_3(N_2HC_6H_5)_2$ giver med stærke Syrer Furfurol og farves guul af Alkalier; med Salpetersyre giver den hverken Sliimsyre eller Sukkersyre.

Overførelsen af Druesukker til d-Arabinose bringer paany Stadfæstelse paa *E. Fischers* Iagttagelser over det genetiske Sammenhæng mellem de forskjellige Sukkerarter; Fischer har tidligere overført l-Arabinose til l-Glukose ved Addition af Blaasyre og Reduction af den dannede Syre; l-Glukose er den i optisk Henseende modsatte Isomer til Druesukker; fraspaltes nu Aldehydgruppens Kulstofatom fra Druesukker i Form af Blaasyre, hvilket altsaa bliver det omvendte af den Fischer'ske Reaction, da faaer man, som ovenfor viist, ganske paa tilsvarende Maade, den til almindelig l-Arabinose svarende optiske Antipode.

Af den saaledes fremstillede d-Arabinose lader sig nu fremstille inactiv Arabinose ved Blanding med l-Arabinose; *i-Arabinose* danner haarde mikroskopiske Naale.

Fra Pentoserne kan man nu naae videre ad samme Vei som den ovenfor beskrevne og derved fremstille Tetroser $C_4H_8O_4$. Herom vil Forfatteren senere berette. *(Berichte d. d. chem. Ges.*, 1893, 730—744. O. T. C.

**Bidrag til Kundskaben om Hydroxylamin.** *V. Meyer* har tidligere iagttaget, at concentrerede Opløsninger af Hydroxylaminsulphat og Natriumnitrit under Opvarmning give en livlig Udvikling af Qvælstofforilte: $NH_2OH + HNO_2 = N_2O + 2H_2O$, hvorfor han betvivlede Existensen af Hydroxylaminnitrit; Processen foregaaer i to Sæt, idet der først dannes Salpeterundersyrling $H_2N_2O_2$, der imidlertid hurtigt spaltes i Qvælstofforilte og Vand. Salpeterundersyrlingen eller, som den ogsaa kan benævnes, »*Diazosyren*« indeholdes allerede ved almindelig Temperatur i Blandingen af Hydroxylaminsulphat- og Natriumnitritopløsningerne, men dannes i rigeligere Mængde ved 50—60°; uagtet den ved denne Temperatur sønderdeles livligt, lader den sig dog ved Tilsætning af Sølvnitrat tildeels vinde i Form af sit gule og ret bestandige Sølvsalt.

Salpeterundersyrligt Sølvilte *(Nitrosylsølv)* fremstilles, idet man opløser 3 Gram svovlsuurt Hydroxylamin i 200 Gr. Vand, derpaa tilsætter den nødvendige Mængde af en Natriumnitritopløsning, opvarmer paa Vandbad til 50° og derefter tilsætter et Overskud af en Sølvnitratopløsning. Der udfældes da Nitrosylsølv som et smukt lyseguult, fiint fordeelt Bundfald, der hurtigt klumper sig sammen ved Omrystning og ved længere Tids Henstand bliver mørkt. Ved Udkogning med Vand befries det for indblandet Sølvnitrat, ligesom det ved Opløsning i afkjølet fortyndet Salpetersyre og derpaa følgende meget forsigtig Udfældning med Ammoniak befries for metallisk Sølv, hvorefter det er reent. Udbyttet er vexlende og ringe.

Forsøget er let at udføre og egner sig godt til i en Forelæsning at vise Tilhørerne Salpeterundersyrlingens Existens. (*W. Wislicenus: Berichte d. d. chem. Ges.*, 1893, S. 771).

O. T. C.

**Destillation under formindsket Tryk** har været Gjenstand for et Foredrag af *Alfr. Schmidt.* Der benyttes herved den af *Kohlbaum* i Basel opfundne *selvvirkende Qviksølvluftpompe,* som han foreviste og beskrev. Ved denne anvendes Sprengel's Princip at frembringe Fortynding ved stadigt faldende Qviksølv. Det nedfaldende Qviksølv samler sig i en Beholder, hvorfra det atter skaffes tilveirs ved en Vandstraalepompe. Dette skeer paa den Maade, at der træder Luft ind i Stigrøret gjennem en fiin Aabning, hvorved der fremkommer

en af afvexlende Luftblærer og Luft bestaaende Søile, som paa Grund af sin ringe Vægt kan løftes meget høiere end Barometerhøiden. Den medoptagne Luft bliver for største Delen suget bort af Vandpompen, Resten fjernes ved en sindrig Indretning, hvorefter det nu heelt luftfrie Qviksølv paany begynder sit Kredsløb. Pompen arbeider med omtrent 7 Kgr. Qviksølv og evacuerer ¼ L. i 10 Minuter til $\frac{1}{1000}$ Mm. Ved sammensmeltede Apparater af 20—30 Litres Indhold muliggjøres Destillationen under et Tryk af indtil $\frac{1}{50}$ Mm.

Kahlbaum har udført en Række interessante Forsøg med denne Pompe. Det lykkedes ham at destillere endeel Metaller, saasom Cadmium, Natrium og Tellur, i almindelige Glaskar. Tellur koger under almindeligt Tryk ved c. 1350°, medens ved Anvendelse af Luftpompen Kogepunctet kunde trykkes næsten 900° ned. Derved gaaer Destillationen saa glat, at det er let at udskille Selen, hvormed Tellur er forurenet, som en Slags Fordryp. Ved de meget lave Tryk, som Pompen skaffer tilveie, blev det muligt uden Decomposition at destillere Stoffer, som det hidtil ikke er lykkedes at destillere (i Laboratorier), nemlig Oliesyre ved c. 180°, Erucasyre ved c. 200°, Phenol-*a*-Naphtylamin ved 190° og Tetramethyl-diamidobenzophenon ved 260°. Pompen var stillet til Disposition af Firmaet E. Leybold's Nachfolger. (*Zeitschr. f. ang. Ch.*, 1893, S. 251.) A. T.

## Om Indholdet af Phenoler i den venale raa Carbolsyre og Betydningen heraf for Desinfectionen.

*Stockmeier* og *Thurnauer* havde ved et analyseret større Antal Prøver af raa Carbolsyre fundet, at det angivne Indhold af Phenol ikke stemmede med det, som gængse analytiske Methoder gav. Fabrikanterne benytte rimeligviis den tydske Pharmakopees Methode, som bestaaer i, at Carbolsyren rystes med sit 9-dobbelte Rumfang Natronlud af Vf. 1,079, hvorefter man lader Vædsken klare sig; den Mængde Olie, der da skiller sig ud, fradrages som ikke værende Phenol. Til Control bliver Phenolnatriumopløsningen decomponeret med Saltsyre, Phenolet udsaltet med Kogsalt og det saaledes udskilte Rumfang af vandholdig Carbolsyre aflæst.

En bedre analytisk Fremgangsmaade skyldes *Toth* (Zeitschr. f. analyt. Chemi, 1886, S. 160), som har forbedret den af

*Koppeschaar* (ibid. 1876, S. 233) angivne Methode, som bestaaer i Titrering med Brom (d. e. en Blanding af Bromnatrium, bromsuurt Natron og rygende Saltsyre) hvorved dannes Tribromphenoler, og Tilbagetitrering af Overskudet ved Tilsætning af Jodkaliumopløsning og derefter svovlundersyrligt Natron. Da den nødvendiggjør en langvarig Udvaskning af de olieagtige Rester, have ovennævnte Chemikere ændret den noget, saa at en Bestemmelse let kan foretages i en halv Time.

De tage, naar der foreligger saakaldet 60-procentisk raa Carbolsyre, 1,5—2 Gr., ved 100-procentisk derimod c. 1 Gr. i en lille Kolbe og ryste den uafbrudt i 5—10 Minuter med dens 3-dobbelte Rumfang 30-procentisk Kalilud. Blandingen fortyndes derefter til 1 Liter, hvorved de emulsionerede Kulbrinter meget villigt afsætte sig, deels paa Bunden, deels i Overfladen i fast eller flydende Form. Af den vandige Vædske filtreres noget over 100 Ccm. fra, der saa anvendes til Undersøgelsen i Portioner paa 50 Ccm. Til en saadan Mængde sættes i en Flaske med Glasprop 100 Ccm. Bromopløsning (2,517 Gr. $NaBrO_3$ og 9—10 Gr. NaBr i 1 Liter) og 5 Ccm. rygende Svovlsyre, efter 10 Minuters Henstand 15 Ccm. 12,5-procentisk Jodkaliumopløsning og man titrerer da med en Opløsning af Natrinmthiosulphatopløsning (12—13 Gr. i 1 L.). Ved Titreringens Slutning maa det anbefales foruden Stivelseopløsningen at tilsætte nogle Draaber reent Chloroform, fordi de sammenklumpede Tribromphenoler ellers indeslutte noget Jod. Det blev særligt godtgjort, at Titreringen ikke blev paavirket af Nærværelsen af Anilin-Pyridinbaser, idet Methoden blev anvendt paa Carbolsyreolien, efter at den var renset derved, at den, efter Syring med Svovlsyre, var overdestilleret og ved Æther befriet for Kulbrinter. De samme Olier bleve ligeledes undersøgte efter Toth's oprindelige Methode og efter den tydske Pharmacopees Methode. Resultatet af Undersøgelsen af nedenstaaende 5 Sorter raa Carbolsyre, betegnede som 1—5, er opført i Tabellen næste Side. Tallene angive Procenter.

Heraf sees, at Resultaterne efter Pharmacopee-Methoden saavelsom Leverandørens Angivelser afvige stærkt fra de andre, som stemme godt indbyrdes. Det gjælder især den saakaldte 100-procentiske (Nr. 2) og Nr. 5. Den sidste syntes at have anden Oprindelse (fra Bruunkultjære), medens de fire andre notorisk stammede fra Steenkultjære.

| | | | I raa Olie | | I renset Olie | | Middeltal af de sidste 5 Bestemmelser |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Angivet af Leverandøren | Pharmacopeen | Toth | Modificeret Methode | Toth | Modificeret Methode | |
| 1. | 60 | 55 | 42,09 | 42,51 | 42,31 | 42,31 | 42,31 |
| 2. | 100 | 100 | 74,80 | 75,01 | 75,04 | 74,91 | 74,94 |
| 3. | 60 | 55 | 42,32 | 41,83 | 42,24 | 41,96 | 42,09 |
| 4. | 60 | 60 | 42,24 | 42,53 | 41,86 | 41,93 | 42,14 |
| 5. | 60 | 55 | 23,27 | 23,66 | 23,77 | 23,20 | 23,48 |

Ved Undersøgelsen var dog ikke afgjort, om de fundne Mængder virkeligt skyldtes Phenol, eller om der tillige fandtes dets høiere Homologer. For at afgjøre dette fremstillede man Phenolerne i reen Tilstand paa følgende Maade: De raae Olier bleve rystede med Kalilud, og Kulbrinterne i Vædsken fjernede ved Udrystning med Æther. Til den alkaliske Opløsning blev saa sat fortyndet Svovlsyre, Phenolerne bleve overdestillerede ved Vanddamp, Destillatet overmættet med Kogsalt og Phenolerne extraherede med Æther. Den ætheriske Opløsning blev endelig afvandet og Ætheren afdestilleret, hvorved Phenolerne bleve tilbage i reen Tilstand.

Disse rene Phenoler bleve underkastede brudt Destillation. Denne begyndte for dem alle ved 197—198°, og man opsamlede Destillaterne mellem 198° og 202°, mellem 202 og 240° og over 242°. Bromforbruget til Dannelsen af Tribromderivatet (som er relativt mindre for de høiere Homologer) blev bestemt for de enkelte Destillater; heraf og af Destillatets Mængde samt det theoretiske Bromforbrug for de forskjellige homologe Phenoler beregnedes det corrigerede Indhold af Phenoler i de 5 Sorter raa Carbolsyreolie, med følgende Resultat:

| | Angivet af Leverandøren | Fundet efter Toth's Methode | Virkeligt Indhold af »Carbololier« |
|---|---|---|---|
| 1. | 60 | 42,31 | 48,61 |
| 2. | 100 | 74,94 | 86,09 |
| 3. | 60 | 42,09 | 50,05 |
| 4. | 60 | 42,14 | 48,41 |
| 5. | 60 | 23,48 | 33,46. |

Beregningen viste endvidere, at Phenolerne i Nr. 1, 2 og 4 næsten udelukkende er *Meta-* og *Parakresol* (med lidt

høiere Homologer), at de i Nr. 3 bestaae for $\frac{4}{5}$ af Kresoler og $\frac{1}{5}$ af høiere Homologer, og i Nr. 5 af 48,3 Proc. Kresoler og 51,7 Proc. høiere Phenoler. Man kan altsaa ogsaa slutte heraf, at heller ikke Toth's Methode giver det virkelige Indhold af Phenoler.

Det er nu bekjendt, at den raae Carbolsyre benyttes til Fremstilling af den saakaldte 5-procentiske Carbolsyre ved Fortynding med Vand eller, som foreskrevet i Tydskland ved Desinfection mod Cholera, med 3-procentisk Sæbeopløsning. Spørgsmaalet var, hvor stærk en Opløsning man fik ved Fortynding med den beregnede Vandmængde (i Forhold til den af Leverandørerne angivne Procentindhold), idet man til den 60-procentiske brugte 12, til den 100-procentiske 20 Rumfang.

I nedenstaaende Tabel vise Opløsningernes virkelige Indhold og i sidste Række det Indhold, Vædsken vilde faae, hvis alle Carbololierne bleve opløste:

| | Vand | Sæbevand | Beregnet Indhold |
|---|---|---|---|
| 1. | 1,11 | 1,89 | 4,05 |
| 2. | 1,87 | 4,25 | 4,30 |
| 3. | 1,51 | 2,13 | 4,17 |
| 4. | 3,00 | 3,19 | 4,03 |
| 5. | 1,10 | 0,73 | 2,79. |

Altsaa er det kun den 100-procentiske Carbolsyre (2), der afgiver hele sit Carbololieindhold til Sæbeopløsning, medens de andre ringere raae Carbolsyrer i denne Henseende langtfra give det forventede Indhold og desuden forholde sig heelt forskjelligt, endskjøndt Opløsningsforsøgene bleve udførte samtidigt under ganske eens Forhold.

Man kan heraf drage den vigtige Slutning, at den 100-procentiske raae Carbolsyre kun betingelsesviis kan benyttes til Desinfectionsøiemed, medens de svagere raae Carbolsyrer slet ikke kunne komme i Betragtning. Det forudsættes her, at Desinfectionen er betinget af, at Opløsningen har den foreskrevne Styrke. Resultatet bliver dog mindre uheldigt, forsaavidt som de høiere Homologer af Carbolsyren, som overveiende ere tilstede i de undersøgte Olier, desinficere bedre end Carbolsyren selv. Da imidlertid de Olier, som gaae i Handelen have meget forskjellig Sammensætning og vise høist forskjellige Opløselighedsforhold, bliver den Desinfectionsvædske, der frem-

stilles af dem, ikke til at stole paa, altsaa Desinfectionen illusorisk.

Det var derfor ønskeligt, om Fabrikkerne vilde oparbeide deres raa Carbolsyrer yderligere til Producter af kjendt Sammensætning, der af den Grund trygt vilde kunne benyttes til den saa vigtige Desinfection. *(Chemiker Zeitung,* 1893, S. 120 og 131.) A. T.

**Glycerin som Vædske i Tørrekasser.** Da det viser sig, at Kogsaltopløsning, anvendt i Kobbertørrekasser, loddede med Snellod (Tin-Bly) angriber Loddemidlet og tildeels Kobberet, saa at hyppig Reparation er nødvendig, har *K. Seubert* istedetfor anvendt Glycerin ved Soxhlet's nye hurtigt tørrende Tørreapparat (Zeitschr. f. ang. Ch., 1891, S. 363). Toluol, der koger ved 110°, var for brandfarligt, især da der i Apparatet bruges store Mængder.. 7 Liter. Ifølge Gerlach (Z. anal. Ch., Bd. 24, S. 110) have Glycerinopløsningerne følgende Vægtfylde og Kogepuncter ved 760 Mm. Tryk.

| Glycerin Proc. | Vægtfylde ved 15° mod Vand ved 15° | Kogepunct ved 760 Mm. Tryk |
|---|---|---|
| 70 | 1,1850 | 113,6 |
| 65 | 1,1710 | 111,3 |
| 60 | 1,1570 | 109 |
| 55 | 1,1430 | 107,5 |
| 50 | 1,1290 | 106 |
| 45 | 1,1155 | 105 |
| 40 | 1,1020 | 104 |
| 35 | 1,0885 | 103,4 |
| 30 | 1,0750 | 102,8. |

Han benyttede den 60 Procents Blanding med Kogepunct 109° og fik derved 104° i den fra Apparatet udtrædende Luftstrøm. I Apparatets Tubus blev sat en Soxhlet's Kuglekjøler, i hvis Tubus atter var sat et Glasrør. I Løbet af de første to Dage sank Kogepunctet 1—2°, men holdt sig derefter constant. Apparatet har nu været brugt i et Par Maaneder og Glycerinet har ikke viist nogen nævneværdig Forandring i Farve og Lugt.

Directe Forsøg have ogsaa viist, at en Glycerinopløsning af nævnte Concentration først lader sig antænde efter længere

Kogning og at den brændende Opløsning strax slukkes ved Paaheldning af ny Opløsning, saa at der, selv om der, hvis Kjølevandet skulde svigte, saa at der fandt en Overkogning Sted fra Kjøleren eller Røret, ikke vilde indtræde alvorlig Brandfare. (Z. f. ang. Ch., 1893, S. 223).

M. Müller har ligeledes, efter at have høstet daarlige Erfaringer med Kogsaltopløsning, indført Glycerin af Vf. 1,175 og Kgp. 110—111°, som i en dobbeltvægget Tørrekasse gav 106°. Apparatet er bleven brugt i et halvt Aar uden at behøve Reparation, eiheller har Glycerinet forandret sig. Glycerinet blev fremstillet ved Fortynding af det officinelle tydske Glycerin af Vf. 1,225—1,235, svarende til 84,5—88 Proc. Glycerin. (*Zeitschr. f. ang. Ch.*, 1893, S. 270.)

A. T.

**Om Fedtextraction.** Som bekjendt er den gjængse Maade at udtrække Fedt af Foderstoffer efter 3 Timers Tørring med vandfri Æther endnu meget ufuldkommen. Selv ved Anvendelsen af det for Fedtstoffer bedst skikkede Opløsningsmiddel, let kogende Benzin, indeholder Extracten dog altid Farvestoffer, Harpixer, voxagtige Indblandinger og desl. opløste. Hidtil er det ikke lykkedes at skille dem fra Fedtet paa en praktisk Maade. Dertil kommer, at den gjængse forudgaaende Tørring af Stoffet ved en bestemt Temperatur (ved Hørfrømeel tilmed i Brint- eller Gasstrøm) og Fremstillingen af vandfri Æther er tidsspildende og besværlig.

*L. Gebek* har derfor experimenteret med ændrede Fremgangsmaader. Han blandede først Stoffet med kornet, glødet Gibs og anbragte Blandingen ovenpaa et Lag af 4—5 Cm. af saadan Gibs i et sædvanligt forneden udtrukket Extractionsrør med Bomuldsprop. Stoffet var kun lufttørret og Ætheren almindelig Æther. Med Bomuldsfrømeel i forskjellige Sorter fik han mindre Extract, den var lysere og undertiden næsten ufarvet, altsaa renere, ligesom Jodtallet for Extracten var høiere. Det var ligegyldigt, om Ætheren var vandholdig eller vandfri, men med forud tørret Stof var Extractudbyttet mindre. Lignende Resultater fik han med Hørfrømeel. Derimod led Methoden af den Hovedfeil at give uovereensstemmende Resultater. Med Dyrkul fik han ligeledes ved Foderstoffer mindre og renere Extract, men uovereensstemmende Resultater. Dyrkul formaaer nemlig ikke blot at fælde Harpixer og Farve-

stoffer, men absorberer ogsaa frie Fedtsyrer, der altid forekomme i varierende Mængder. Med Dyrkul og Gibs i Forening var Resultatet heller ikke godt.

Gebek fik derimod gode Resultater med Anvendelse af »spansk Jord«. Denne maa først befries for fremmede Stoffer, især kulsuur Kalk, paa den Maade, at det opslemmet som fiint Pulver i Vand blandes med tilstrækkelig Svovlsyre, hvorefter det Hele afdampes til Tørhed og Resten glødes; den knuses og sigtes gjennem en Sigte med 2 Mm. Maskevidde. Arbeidsmaaden er som med Gibs. Paa Vatproppen, som er extraheret forinden, anbringes 3—4 Cm. spansk Jord, derefter Stoffet blandet med spansk Jord; til 5 Gr. Stof brugtes 12—15 Gr. spansk Jord. Extractionen varede 4—5 Timer; der blev arbeidet med de forskjelligste Foderstoffer, med lufttørret eller ved 100° i Luft tørret Stof, med vandholdig eller med vandfri Æther.

I næsten alle Tilfælde, selv ved stærkt farvet Bomuldsfrømeel, var Ætheropløsningen aldeles klar. Extracten var ogsaa, efterat Ætheren var destilleret fra og Resten tørret, farvefri eller svagt guul eller lidt bruun. Alt efter Foderstoffets Beskaffenhed var den fast eller flydende, men altid klar og opløste sig atter aldeles i Æther.

Ved Kjødfodermeel udskilte sig intet i Ætheropløsningen, saaledes som ved den hidlige Extractionsmethode, og i Extracten af Bomuldsfrømeel udskilte sig endnu ofte efter 24 Timers Forløb Krystaller af Bomuldsstearin. Efter Udseendet at dømme vare Extracterne af alle Foderstoffer renere end de tidligere vundne.

Kun ved Kløverhø lykkedes det ikke at holde Chlorophyllfarvestoffet heelt tilbage, omend Extracten havde en langt svagere Farve.

Ved de mere almindelige Foderstoffer med normalt Fedtindhold, saaledes Bomuldsfrømeel, Hørfrømeel, Raps- eller Roekager, Jordnødkager, Riismeel, var det ligegyldigt, om der blev brugt vandholdig eller vandfri Æther. Derimod var Extractmængden af meget fedtrige Stoffer, saasom Sesamkager, Cocoskager, Kjødfodermeel, naar der blev brugt vandfri Æther et Par Tiendedele lavere end ved Anvendelse af almindelig Æther.

Ved Rester fra Gjæringsindustrien vare Resultaterne med vandfri og vandholdig Æther ofte eens, ofte differerede de lidt,

dog vare de almindeligt lavere end ved Extraction efter den ældre Forskrift.

Forskjellen mellem de Fedtmængder, der faaes, naar Stoffet tørres forinden og extraheres med vandfri Æther, og de tilsvarende, naar der anvendes spansk Jord med vandfri eller vandholdig Æther, udgjorde ofte over 10 Proc. af den hele Mængde. Den var størst ved Jordnødkager, Bomuldsfrømeel, Valmuekager, Sesamkager, mindst ved Hørfrømeel og Palmekjærnekager; det indtraf dog ikke i alle Tilfælde.

Det kan ogsaa siges, uagtet de vundne Extracter ikke ere blevne undersøgte endnu, at de uden Tvivl ere renere. Men det kan bestemt forudsættes, at i alle Tilfælde, hvor der faaes forskjellige Resultater, den vandfrie Æther maa foretrækkes for den vandholdige.

En forudgaaende Tørring af Stoffet med paafølgende Extraction med vandfri Æther under Anvendelse af spansk Jord viste sig ubensigtsmæssig. Resultaterne bleve for lave. Ved simpel Extraction med Æther af lufttør og ved 100° tørret Stof var Differensen langtfra saa stor, som naar der tillige blev anvendt spansk Jord.

Rimeligviis forandre Foderstofferne sig tildeels ved Tørringen og blive harske. Ved den hidtidige Methode influerer det maaskee ikke paa det endelige Resultat, da det forandrede Fedtstof er opløseligt i Æther og veies med Extracten; men ved Anvendelse af spansk Jord tilbageholdes de ved Harskningen dannede Producter.

Resultatet af Undersøgelsen er altsaa, at man ved Extraction af Foderstofferne under Anvendelse af Gibs og Beenkul faaer et renere Fedt, men uovereensstemmende Resultater. Ved Anvendelse af spansk Jord faaer man ligeledes en meget reen Extract, men Resultaterne stemme, naar man bruger een Sort Æther. Vandfri Æther giver i Modsætning til vandholdig Æther lavere, men i hvert Fald rigtigere Resultat. En forudgaaende Tørring af Substansen er utilstedelig og giver et for lavt Resultat. (*Zeitschr. f. ang. Ch.*, 1893, S. 253.) A. T.

**En Oparbeidningsmaade for Mineralphosphater,** der anvendes af *Solvay* i hans Værker i Mesvin-Cipley, beskrives af *A. Ch. Girard.* Phosphatet findes der i Form af smaa, brune, haarde Korn indleiret i Kridt. Dette bliver først

malet grovt og derefter slemmet i Solvay's Vaskecolonne. De tungere Phosphatkorn synke tilbunds. For at faae et 40 Procent holdende Product behøver det paa nævnte Maade vundne Materiale blot at tørres og sigtes. Skal der fremstilles bedre Producter, vandrer Materialet fra nævnte Solvay-Apparat først i et andet Slemningsapparat; Princípet for dette er, at man lader Materialet glide i skraat liggende med Vand fyldte Rør, hvorved det tungere Materiale glider ned langs den underste Side, medens det lettere af den opstaaende Modstrøm løftes tilveirs til den øverste Deel af Røret. Derved faaer man et 55—60-procentisk Product.

Dette bliver nu, opslemmet i Vand, behandlet med Svovlsyrling, idet det føres ind foroven i en Solvay-Colonne, medens Svovlsyrling ledes til forneden. Den kulsure Kalk bliver herved til Bisulphit, og i Opløsningen heraf skal Phosphatet ikke blive angrebet af Svovlsyrlingen. Productet, som forlader Colonnen forneden, indeholder 60—65 Procent. Bliver dette nu, suspenderet i frisk Vand, behandlet med Svovlsyrling, opløser ogsaa phosphorsuur Kalk sig, og denne kan atter fældes af Opløsningen ved Opvarmning. Den saaledes fældede phosphorsure Kalk indeholder 30—35 Proc. nitratopløselig Phosphorsyre.

Der omtales endvidere en Fremgangsmaade, hvorved man opløser i Phosphorsyre istedetfor med Svovlsyre, hvorved faaes høitprocentiske Superphosphater med 30—35 Proc. opløselig Phosphorsyre.*) *(Zeitschr. f. ang. Ch.*, 1893, S. 233 efter *Monit. scientif.*, 1892, S. 797). A. T.

**Theorien for Vandbygningsmørtel.** Den af *Le Chatelier* opstillede Theori refereres af *E. Candlot* i hans Værk: Ciments et chaux hydrauliques, Paris 1891.

Ved særligt at studere den Rolle, som disse Mørtlers constituerende Bestanddel have, er det lykkedes Le Chatelier at bestemme, hvilke Forbindelser af Kalk med Kiselsyre, Leerjord og Jerntveilte der kunne existere i dem. Han viser, at der synes at kunne existere tre vandfrie Kalksilicater, af hvilke et enkelt, $SiO_2$,3CaO, angribes af Vand og kan stivne. Der er tre Kalkaluminater, som alle meget hurtigt stivne med Vand,

*) Denne Fremgangsmaade er bekjendt og anvendt i Tydskland. A. T.

medens Kalkferriterne alle lædske sig og bolne ud som brændt Kalk. Endeligt er der mange Dobbeltsilicater, men ingen af de hidtil undersøgte forandrer sig ved Paavirkning af Vand.

De eneste med Vand krystalliserende Salte, som kunne existere, naar Kalk i Overskud er tilstede, ere

Silicatet $SiO_2, CaO, 2{,}5H_2O$
Aluminatet $Al_2O_3, 3CaO, 12H_2O$
Ferritet $Fe_2O_3, 4CaO, Aq.$

Disse Salte decomponeres af Vand i Overskud, idet de afgive Kalk.

Le Chatelier har endvidere viist ved at undersøge Dicalciumsilicatet $SiO_2, 2CaO$, at den frivillige Smuldren af visse Sorter Cæmentklinker (umalet Cæment) skyldes dette Silicat, der altid smuldrer ved Afkjøling.

En *mikrochemisk Undersøgelse* af en tyndsleben Lamel af Portlandcæment-Klinker viste strax, at der i alle Prøver uden Undtagelse findes to Bestanddele:

1, Ufarvede, svagt dobbeltbrydende Krystaller, hvis qvadratiske eller hexagonale Snit med meget skarpe Conturer stærkt ligne Tærningen. Denne Bestanddeel er tilstede i størst Mængde.

2, I Mellemrummet mellem disse Krystaller findes en Fyldmasse, hvis Farve, som altid er dyb, vexler fra guulrød til grønlig-bruun, med en Dobbeltbrydning, som er stærkere end ved den foregaaende Bestanddeel; den har ikke egenlige krystallinske Conturer.

3, Foruden disse to væsenlige Bestanddele møder man ofte andre Bestanddele, som vexle ved de forskjellige Prøver.

a, Krystallinske Snit af Form og Størrelse analoge med de først omtalte, men som skjelne sig fra dem ved deres svagt guullige Farve, deres fuldstændige Mangel paa Gjennemsigtighed og ved to Sæt meget fine Striber, der krydse hinanden under en Vinkel af 60°. Denne Bestanddeel findes, om end i ringe Mængde, i næsten alle Prøver Cæment af god Qvalitet.

b, Meget smaa Krystaller med en Dobbeltbrydning, som er stærk nok til at give Polarisationsfarver. Denne Bestanddeel er altid tilstede i ringe Mængde eller mangler aldeles. Den findes især i ikke tilstrækkeligt brændt Cæment.

c, Partier uden Virkning paa det polariserede Lys, altsaa en negativ Egenskab, som ikke beviser noget.

Denne mikrochemiske Undersøgelse, der i og for sig ikke kan give os Kundskab om Beskaffenheden af de iagttagne krystalliserede Forbindelser, røber dog, naar man sammenstiller den med den Omstændighed, at Cæmenten ikke smelter under Brændingen, følgende meget vigtige Factum:

De pseudocubiske Krystaller, der ere optraadte først (»de première consolidation«), have ikke været smeltede, men ere dannede ved chemisk Udfældning i den brune smeltelige Masse, der er optraadt senere, og, efterat være optraadt som Smeltemiddel og have muliggjort de chemiske Reactioner, er størknet ved Afkjøling og har udfyldt alle de tomme Rum.

De pseudocubiske Krystaller, Cæmenternes væsenlige Bestanddeel, bestaae af kiselsuur Kalk, ligesom ogsaa de stribede Celler og maaskee ogsaa de stærkt dobbeltbrydende Krystaller. Det coulørte Smeltemiddel, som udfylder Rummet mellem Krystallerne, er et Dobbeltsilicat af Leerjord, Jern og Kalk.

Af disse Bestanddele er den første kun foranderlig nok til at kunne spille en vigtig Rolle under Hærdningen. Sammensætningen af dette Kalksilicat, der efter alle Indicier maatte være det væsenlige Element i Cæmenten, skulde imidlertid bestemmes paa exact Maade. Le Chatelier havde tidligere viist, at man intet Resultat faaer ved stærkt at opvarme en Blanding af Kiselsyre og Qvarts i passende Forhold; man faaer paa denne Maade nemlig altid en Blanding af et mindre basisk Silicat med fri Kalk.

Ved imidlertid i Polarisationsmikroskopet at undersøge de klinkerbrændte Stykker af hydraulisk Kalk*), som næsten ere fri for Leerjord og Jerntveilte, fandt Le Chatelier, at de næsten udelukkende bestod af Krystaller, identiske med dem, der fandtes i Cæmenter, idet det farvede Smeltemiddel næsten manglede. Analysen af disse Stykker maatte derfor give Sammensætningen af Krystallerne i Portland Cæment. Han fandt deres Sammensætning at svare til Formlen $SiO_2, 3CaO$. Heraf drages saa den Slutning, at Portland Cæment væsenligt bestaaer af nævnte Silicat, som er den ved Hærdningen active For-

*) Her er Tale om de saakaldte »grappiers«, hvorved Candlot forstaaer de graa eller grønne meget haarde Stykker, der ikke lade sig lædske til Pulver, fremkomne ved for stærk Brænding af meget kalkrig Mergel, der giver en hydraulisk Kalk, som er svagt hydraulisk, langsomt hærdnende, og som falder hen ved Lædskning.

bindelse, og at Forbindelsen har dannet sig ved chemisk Udfældning i et smeltet Dobbeltsilicat, som har tjent som Vehikel ved Kiselsyrens Forening med Kalken, men som væsenligt forbliver neutralt under Hærdningen.

Man finder desuden i Briqvetter af Portland Cæment, som har ligget i Vand, for det første temmelig store hexagonale Krystaller af *Kalkhydrat*, endvidere overordenligt smaa Krystaller, som strax decomponeres af Ammoniaksalte og efterlade Fnug af Kiselsyre; de bestaae af *kiselsuur* Kalk af Sammensætning $SiO_2, CaO, 2{,}5\,H_2O$, der er det eneste Silicat, som har kunnet fremstilles synthetisk og kan existere sammen med Overskud af Kalk. Man finder Krystaller, grupperede som Sphærolither, som rimeligviis er Kalkaluminat af Sammensætningen $Al_2O_3, 4CaO, 12H_2O$, ligeledes det eneste Aluminat, som er stabilt i et Overskud af Kalk. Dette Salt kan med Sikkerhed siges at indeholdes i hurtigt hærdnende Cæmenter, saasom Vassy-Cæmenten.

Heraf slutter Le Chatelier altsaa, at Cæmentens Hærdning bestaaer i, at et basisk Kalksilicat spaltes i Monocalciumsilicat og Kalkhydrat efter Formlen:

$$SiO_2, 3CaO + Aq. = SiO_2, CaO, 2{,}5\,CaO + 2Ca(OH)_2,$$

en Reaction, som er identisk med den, som ledsager Hærdningen af Dibariumsilicat.

Ved Siden af danner sig ved Brændingen et basisk Kalkaluminat, der ved hurtigt at optage Vand har Betydning for Hærdningens Hurtighed:

$$Al_2O_3, 3CaO + Aq. = Al_2O_3, 3CaO, 12H_2O.$$

Jernet har sikkert ingen Betydning ved Portland Cæmentens Størkning; der dannes ikke Kalkferrit. Man vilde strax kunne kjende dette paa den brune Farve, som det vilde antage ved Paavirkning af Kulsyre, hvorved Jerntveiltehydrat vilde blive udskilt. Det forekommer derimod aldeles øiensynligt i de hurtigt hærdnende Cæmenter.

Hvad angaaer Størkningen og Hærdningen, paastaaer Le Chatelier, at de skyldes chemiske Processer, og at Krystallisationen, som ledsager Størkningen af alle de Stoffer, som hærdne i Berøring med Vand, kommer af, at der først dannes en overmættet Opløsning.

Krystallisationen ved Hærdningen af Mørtel skyldes nemlig Forskjellen i Opløselighed af de Stoffer, som størkne, idet der

er ustadig Ligevægt i Nærværelse af Vand, saa at de kun momentant kunne existere.

Dannelsen af overmættede Opløsninger gjør sig ogsaa gjældende paa en anden Maade under Hærdningsphænomenerne ved nemlig at paavirke Formen af de Krystaller, som skille sig ud. Disse udvikle sig nemlig meget hyppigt, under visse Betingelser, abnormt i en enkelt Retning, saa at de optræde som lange, meget tynde Prismer, som virkelige Traade, der kunne være 100 Gange saa lange som tykke. Disse naaleformede Krystaller, der danne sig under Hærdningen, ere tillige ofte, om end ikke altid, befæstede med deres Ende til et Midtpunct, saa at der dannes sphæriske Krystalgrupper.

Saaledes er den Theori, som Le Chatelier opstiller. Den støtter sig til ubestridelige Facta, tillader paa en simpel Maade at forklare de Facta, som man iagttager ved Laboratoriumsforsøg eller i Praxis og har derfor stor Sandsynlighed for sig. Da Le Chatelier i sin Undersøgelse er slaaet ind paa en ny Vei, vil den vistnok fremkalde andre Undersøgelser over de hydrauliske Producter, saa at man forhaabenligt inden ret lang Tid vil faae opklaret Spørgsmaal, der lige til den sidste Tid har været Gjenstand for saa megen Strid. A. T.

**Om Blanding og Afleiring af Gasarter.** *W. Leybold* anfører som Beviis for, at Gasarternes Diffusion under visse Omstændigheder ikke foregaaer saa rask som man i Almindelighed antager, en Række Iagttagelser, gjorte i Gasværker. Især hvor der fremstilles blandet Gas af forskjellige Kul, indtræde Vanskeligheder ved at holde Lysstyrken, især paa strenge Vinterdage og om Sommeren, naar Gasholderen beskinnes stærkt af Solen. I første Tilfælde stiger den varme, frisk producerede Gas tilveirs som en Søile og leirer sig foroven, medens den alt tilstedeværende kolde Gas, som, fordi den har udskilt Kulbrinter, er mindre lysende, forbliver forneden. Ledningerne ville altsaa i flere Timer blive forsynede med daarlig Gas, hvorefter der pludseligt indtræder en Bedring. Om Sommeren forbliver omvendt den frisk producerede Gas forneden, den ældre stærkt opvarmede Gas beriger sig paa Grund af sin høiere Temperatur med de tidligere udskilte tunge Kulbrinter, og saaledes bliver atter den Gas, som er øverst, den bedste. Disse Phænomener indtræde allerede ved

Temperaturforskjelle paa 10°, men de fremtræde skarpt ved Lufttemperaturer af — 20° eller + 30°. Forfatterens Iagttagelser tale imod Rigtigheden af den gængse Anskuelse, at Gasarter blande sig temmelig rask med hinanden; tvertimod maa man sige, at Blandingen kræver en vis ofte lang Tid, og at Temperaturforskjelle kunne forsinke den væsenligt. Den eneste Maade, hvorved nævnte Ulemper kunne undgaaes, er, efter Leybold's Mening, Overbygning af Gasholderne. (*Chem. Zeitungs Reptm.*, 1893, S. 150 efter *J. f. Gasb.*, 1893, S. 261.) A. T.

---

## Literatur.

### Tidsskrifter [1]).

(s. Side 127).

**Journal de physique,** *Januar, Februar, Marts, April 1893.* E. Mathias: Sur la densité critique et le théorème des états correspondants. | W. de Nikolaeve. Note sur la manifestation des champs électrostatiques, qui se produisent autour des circuits ouverts ou fermés, parcourus par les courants alternatifs. | Baillard: Notions génerales sur les instruments servant à mesurer le temps. | Renard: Sur l'emplois des ballons perdus pour l'execution de mesures météorologiques à tres grands hauteurs. | Marougoni. Variabilité de la constante capillaire. | Ekama: Refraction dans l'atmosphère. | Macé de Lépinay et A. Pérot: Contribution à l'étude de mirage. | Tscherning: Les sept images de l'oeil humain. | Ducretet et Lejeune: Notice sur les experiences de MM. Elihu Thomson et Tesla réalisées ou moyen des appareils construits par D. et L. | Berget: Sur la dilatation magnétique du fer. | Wyrouboff: Sur le pouvoir rotatoire moléculaire.

**Zeitschrift für angewandte Chemie,** *1893, H. 7.* Max Kähler: Ueber Trockenapparate.* | Gooch u. Grüner: Jodometrische Bestimmung von Nitraten. | Wilton: Abänderung der Gunning-Kjeldahl'schen Methode bei Gegenwart von Nitraten. | Moissan und Friedel. Künstliche Diamanten. | Wortmann: Versuche mit reinen Weinhefen. | Ripper: Schwefligsäure im Wein | Richter: Selbstentzündung des Benzins in chemischen Wäschereien. | Wibel: Bestimmung des Wassergehaltes des Butters.

— — *1893, H. 8.* Seubert: Verwendung von Glycerin alz Heizflüssigkeit im Soxhlet'schen Trockenapparat. | Fassbender. Destillationsapparate u. s. w. der Ammoniaksodafabrikation (Forts.). | Müller. Ein zuverlässiger Destilliraufsatz.* | Bein. Zur Gebührenfrage.

— — *1893, H. 9.* Gebek: Ueber Fetteextractionen. | Möhlau: Färben von Qvarzsand mit Azofarbstoffen. | Fassbender: Destillations-

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

apparate u. s. w. in der Ammoniaksodafabrikation* (Forts.). | Knorre: Verwendung von Nitroso-β-naphtol zur Trennung von Nickel und Kobalt. | Kaehler: Luftbad mit constanter Temperatur und Luftcirculation.* | Müller: Glycerin als Heizflüssigkeit für Trockenschränke.

— — *1893, H. 10.* Stavenhagen: Die Verbindungen von Arsentrioxyd mit Schwefeltrioxyd. | John u. Fullon: Kohlenuntersuchung (Elementaranalyse und Brennwerth nach Berthier). Tullich: Beschreibung einer Mischgasanlage (Dowson Gas).* | Zsigmondy: Für Wärmestrahlen undurchlässiges Glas. | Caldwell: Vorrichtung zum Verdampfen und Veraschen von gebrauchten Alkalilaugen.*

**Dingler's Polyt. Journal,** *Bd. 287, H. 2; 13. Januar 1893.* Ducret's elektrischer Melder für Seilbahnen.* Strommesser mit änderbarer Empfindlichkeit von Siemens und Halske.* | Zur Kenntniss der Druckdestillate des Thrans von Dieckhoff. | Entgegnung auf Knapp's Glossen zur Theorie der Färberei, v. Schroeder und Pässler. | Einfluss der Temperatur auf die Gries'sche Reaction. | Bestimmung des Heizwerthes von Brennmaterialien im Calorimeter, v. Hempel. | Fehlerquelle bei chem. Reactionen in Folge Verwendung von Glasflammen, v. Lieben. | Salpetersaures Silberoxydammoniak als empfindliches Reagens auf Kohlenoxyd. | Volumetrische Bestimmung der Phosphorsäure.

— — *Bd. 287, H. 3; 20. Januar 1893.* Apparate zum Waschen, Bleichen u. Färben. | Elektrisch stellbare Weiche.* | Ein für Warmestrahlen undurchlässiges Glas (Fortsg.). | Felten und Guilleaumes Telephonkahel mit Papir- und Luftisolation. Hess's Doppelttelephon. | Clamond's Mikrophon.

— — *Bd. 287, H. 4; 27. Januar 1893.* Ueber Kälteerzeugungsmaschinen,* v. Freitag. | Neuere Kesselfeuerungen.* | Fritsche's Rad-Anker-Dynamo.* | Jungnickel's Trockenelement.* Die technische Verwerthung von Kauri- und Manilacopal. | Gewinnung von Spiritus aus Torf. | Maasanalytische Bestimmung von Schwefelsäure in Sulphaten. | Best. des Schwefels in Kohlen nnd organischen Körpern. | Best. des Kaliums als Perchlorat. | Best. des Stickstoffs in Nitrocellulose. | Verbesserung der Methode zur Bestimmung des Carbonylwasserstoffs und des Acetons. | Analyse des Siegellacks. | Apparat, System Pollachek, zum Weichmachen von Kessel- und Fabrikationswasser.

— — *Bd. 287, H. 5; 3. Febr 1893.* Neue Kesselfeuerungen. | Ein für Wärmestrahlen undurchlässiges Glas (Schluss). | Ueber Copfärberei, v. C. O. Weber.* | Prüfung des Hopfens auf Schwefelung. | Bestandtheile des Tobakrauches. | Das galvanische Law-Element.*

— — *Bd. 287, H. 6; 10. Febr. 1893.* Neue Kälteerzeugungsmaschinen (Fortsg.).* | Elektrische Omnibusbeleuchtung.* | Ueber Copfärberei (Fortsg.).* | Neue Traubenzucker-Reaction. | Best. der Rohfaser. | Chem. Untersuchung von Handschriften. | Best. der Wandfeuchtighed. | Glasirte Thonplatten für Eissäuser og Eisschränke. | Cohen's galv. Batterie. | Eröffnung der Telephonlinie New York—Chicago. Trommelankerbevickeluug, v. Tiemens, Nebel und Valter. Weimersch's galv. Batteri. | Entfernung von Oel- und Eisenflecken auf Baumwollzeug. | Metallbeizen.

— — *Bd. 287, H. 7; 17. Febr. 1893.* Ueber Kälteerzeugungsmaschinen (Schluss).* | Neue Erdölmaschinen.* | Cuttriss's Kohlenrelais und Uebertrager für Unterseekabel.* | Haltsignale für Eisenbahnen. | Mercadier's Bitelephon.* | Ueber Copfärberei (Schluss). | Das städtische Elektricitätswerk in Trient. | Elektr. Beleuchtung von Ladenfenstern. | Feuersichere Isolirung von Elektricitätsleitern. | Färben von Messing. | Lederschwärze.

— — *Bd. 287, H. 8; 24. Febr. 1893.* Neue Erdölmaschinen.* | Anwendung elektrischer Kraftübertragung, v. S. Hartmann. | White's Mikrophon. | Ueber Mischgas. Abwendung gesundheitsschädlicher Wirkungen des Wasser- und Halbwassergases. Erzeugung von Wassergeneratorgas und Kohlendioxydgeneratorgas. Strassenbeleuchtung in nordamerikanischen Städten. Neuere Methoden zur Aufbesserung des Leuchtgases. | Eirisch's elektrische Bogenlampe. Benutzung von Speichercellen in der Photographi.

— — *Bd. 287, H. 9; 3. März 1893.* Erdölmaschinen.* | Neuerungen in der Tiefbohrtechnik.* | Zur Kenntniss des Färbevorganges, v. Spohn. | Versuche mit einem 100-pferdigen Gasmotor. Dowson-Gas. Ersatz von Cannelkohlen durch Oel, v. Foulis. Ueber Gasreinigung, v. Ch. Hunt. Carburirtes Wassergas, v. Glasgow. Untersuchung von Gasheizöfen, v. Reichard. | Lemp's Dynamoschaltung für Schweissverfahren. | Callendar's elektrisches Thermometer. | Verwendung von Schreibmaschinen im Telegraphendienste. | Kalkseife und Dampfkesselexplosionen. | Ansteichmasse für Eisen. | Celluloidspiegel.

— — *Bd. 287, H. 10; 10. März 1893.* Aether- und Ammoniakdampfmaschinen.* | Neue Druckluftmaschinen.* | Die elektrische Grubeneisenbahn in Bleiberg.* | Lüftungseinrichtungen für Werkräume der Textilindustrie.* | Stärkezucker und seine Verwendung zur Weinverbesserung, von Brössler. | Bau von Kohlenschuppen und die Ventilation gelagerter Kohlen, v. Kunoth. | Zerstörung von Gasröhren. | Selbstentzündung eines schmiedeeisernen Gasrohres, v. Kunoth. | Bestimmung des Cyans in Reinigungsmassen und Leuchtgas. | Zur Erwiderung von F. Knapp auf die »Glossen« und F. Knapp's Schlusswort. | Die neue Westinghouse-Glühlampe. | Verwendung des Magnesiums. | Anti-Nonnin.

— — *Bd. 287, H. 11; 17. März 1893.* Neues über Druckluft.* | Kühlung erwärmter Flüssigkeiten; Körting's Streudüsen.* | Gasindustri; Ledig's Etagenwascher; über Gasreinigung in England. | Untersuchung verschiedener Blössen v. Schröder und Pässler. | J. Morin's Inductionsapparat.

— — *Bd. 287, H. 12; 24. März 1893.* Neues über Druckluft.* | Salpetercondensator mit Wasserkühlung, v. O. Guttmann. | Zur Theori der Construction von Solaröllampen. | Untersuchung verschiedener Blössen (Fortsz.). | Fortschritte in der Fabrikation von Stärke, Dextrin, Traubenzucker. | Fahrräder aus Aluminium-Titan-Legirung.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**2. BIND. 1893. 6—7. HEFTE.**


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* H. O. G. Ellinger: Den elektriske Energis Fordeling (med 6 Træsnit), S. 161. — K. S. Kristensen: Kathodestraaler (med 1 Træsnit), S. 182.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Fremstilling af nogle tungtsmeltelige Metaller i den elektriske Ovn, S. 190. Fordampning af Kiselsyre og Zirkon og Reduction af disse Forbindelser ved Kul, S. 191. Om Indvirkningen af flydende Chlor paa Metalchlorider, S. 192. Dobbelthalogenforbindelser af Tellur med Kalium, Rubidium og Cæsium, S. 194. Svovlsyrens Amid og Imid, S. 195. Nogle nye Dobbeltsalte af Oxalsyren, S. 197. Qvælstofbrintesyre af Hydrazinhydrat og Salpetersyrling, S. 198. Om Adonit, en ny Pentit, S. 199. Thiokulsyreæthere af Cellulose, S. 200. Metaphosphorsyrens Reactioner med organiske Baser, S. 201. Nogle organiske Syrers og Ætherarters Forhold ved høiere Temperatur, S. 203. Trichloreddikesyrens Forhold ved høiere Temperatur, S. 205. — Technik. Fabrikationen af Alkalidichromater, S. 205. Glas, som tilbageholder Varmestraaler, S. 208. Auer's Glødelys, S. 211. Aroma dannet ved Anvendelse af rene Gjærracer, S. 215. Bestemmelse, af Svovlsyrling i Viin, S. 215. Om Cokesovne med Benyttelse af Biproducterne, S. 216. Anvendelse af Harpix til Sæbekogning, S. 219. Om Sammensætningen af Brændeviin, S. 220. — Mindre Meddelelser S. 222. (Temperaturen i dybe Borehuller. Aluminium-Industri-Gesellschaft Neuhausen. Telephonlinien Boston-Chicago).

*Literatur.* Bøger og Tidsskrifter, S. 222.


## Den elektriske Energis Fordeling.


**Af H. O. G. Ellinger.**


### Indledende Bemærkninger.

1. Naar en Ledning gjennemløbes af en elektrisk Strøm, finder der et Potentialfald (Spændingsfald) Sted langs Ledningen i Strømmens Retning. Have de to Puncter $a$ og $b$ de respec-

tive Spændinger $v_1$ og $v_2$, og er det mellemliggende Ledningsstykkes Modstand $r$, har man for Strømmens Styrke

$$i = \frac{v_1 - v_2}{r},$$

hvor $v_1$ og $v_2$ maales i *Volt*, $r$ i *Ohm* og $i$ i *Ampère.**)

For en bestemt Strømstyrke er Spændingsfaldet paa et vist Stykke af Ledningen desto mindre, jo mindre Modstand dette Stykke byder; paa lige lange Kobbertraade af forskjelligt Tversnit er Spændingsfaldet altsaa mindst paa den tykkeste Traad.

Naar Elektricitetsmængden $i$ Coulomb føres fra $a$ til $b$, udføres det elektriske Arbeide $i\,(v_1 - v_2)$ Voltcoulomb. Da dette Arbeide nu udføres i hvert Secund, naar Strømstyrken er $i$ Ampère, er Strømeffecten $i\,(v_1 - v_2)$ *Voltampère* eller *Watt.* En Hestekraft (75 Kilogrammeter) er lig 736 Watt.

Ex. En Glødelampe paa 16 Normallys — de almindeligste — byder Modstanden c. 220 Ohm og kræver for at lyse normalt Strømstyrken $\frac{1}{2}$ Ampère; de 220 Ohms Modstand gjælde, naar Traaden gløder normalt, i hvilket Tilfælde dens Temperatur efter *Le Chateliers* Maalinger er c. 1800°, og dens Modstand er da c. det halve af Modstanden ved almindelig Temperatur. Kultraadens Ender maae altsaa have en Spændingsforskjel, som er $\frac{1}{2} . 220 =$ c. 110 Volt, og man siger saa, at det er en 110 Volts Lampe. En saadan Lampe kræver for at lyse en Energimængde pr. Secund, som er $110 . \frac{1}{2} = 55$ Voltampère, altsaa c. $3\frac{1}{2}$ Voltampère pr. Normallys. Af en Hestekraft kan der altsaa fødes $\frac{736}{55}$, ɔ: c. 13 saadanne Glødelamper.

2. Naar den samme Strøm skal successive gjennemløbe flere Glødelamper af den nysnævnte Art, kræves der i Elektricitetskilden en Polspænding, som er 110 Volt Gange Antallet af Lamper, og Strømstyrken bliver da $\frac{1}{2}$ Ampère; er der altsaa 10 Lamper, fordres en Polspænding paa 1100 Volt. Den samlede Energimængde vilde da være $1100 . \frac{1}{2}$ Voltampère $= 550$ Voltampère. Men istedetfor denne *Serie*indskydning kan man benytte *Parallel*indskydning. Denne er baseret paa. at naar et Ledningsstykke tænkes spaltet i f. Ex. 10 adskilte Dele, forandres derved ikke Strømstyrken i Ledningen. Strøm-

---

*) Eenheder og Maalsystem for Elektriciteten, s. d. T. 1881, S. 324 og 1889, S. 347.

men deler sig i 10 Dele, der ere lige store, dersom Grenene byde eens Modstande. Anbringes der altsaa i hver af disse Grene en 110 Volts Lampe, byde de tilsammen en Modstand af $\frac{220}{10} = 22$ Ohm, og enhver af dem kræver for at lyse normalt en Strømstyrke paa $\frac{1}{2}$ Ampère. Strømstyrken i den udeelte Ledning maa altsaa være 5 Ampère. Den Energi, der forbruges pr. Secund, er den samme som før, nemlig 110 Volt $\times$ 5 Ampère $=$ 550 Voltampère, men man har altsaa nu med mindre Spænding, men større Strømstyrke at gjøre.

Ved elektriske Belysningsanlæg anvendes næsten altid Parallelindskydningen. Fra Polerne paa en Elektricitetskilde udgaae to tykke, isolerede Kobberledninger, og imellem dem indskydes Lamperne. Ledningerne bør være saa tykke, at

Fig. 1.

Spændingstabet langs dem er meget ringe; dersom det kan ansees for at være lig 0, ville alle Tverledninger imellem dem, saavel de fjerneste som de nærmeste, i deres Endepuncter have samme Spændingsforskjel og netop lig Polspændingen i Elektricitetskilden. Er det altsaa 110 Volts Lamper, maa enten Tilledningstraadene ($m$) til dem byde en forsvindende lille Modstand, og Polspændingen maa da være lig 110 Volt, eller hvis de byde en kjendelig Modstand, maa Polspændingen være noget mere end 110 Volt. Dersom der paa de to Hovedledninger, som udgaae fra Polerne, finder et kjendeligt Spændingstab Sted, maa Tilledningstraadene til de fjernere Lamper byde en mindre Modstand end de til de nærmere Lamper, for at alle Lampers Kultraade i deres Endepuncter kunne have Spændingsforskjellen 110 Volt, og altsaa de fjerneste lyse ligesaa godt som de nærmeste.

Det ved Spændingstabet udviklede elektriske Arbeide omsættes til Varme i Ledningen; imellem to Puncter med Spændingsforskjellen $v$ Volt udvikles der i hvert Secund en Varmemængde af $0{,}2394\,vi$ Gramcalorier, naar Strømstyrken er $i$

Ampère; eller Varmemængden er $0{,}2394\, ri^2$, naar $r$ er Modstanden imellem de to Puncter. Overalt udenfor Lamperne, hvor en saadan Varme udvikles, er der et Energitab. Dette kan altsaa reduceres ved, at $r$ gjøres lille, der altsaa anvendes tykke Traade. Der er imidlertid en af Økonomien sat Grændse, ud over hvilken man ikke kan gaae, og et Belysningssystem som det nysnævnte »Toledersystem« kan af den Grund ikke anvendes ud over en Afstand — i Ledningernes Retning — fra Elektricitetskilden af c. 800 Meter. Skal man ud paa større Afstande, benyttes *Treledersystemet*, dog ikke paa større Afstande end c. 1200 M. Derefter kunde man anvende *Femledersystemet*, og man kunde gaae videre ad denne Vei, men foretrækker dog saa et andet System, som senere skal blive omtalt.

*Treledersystemet.* Man benytter to Elektricitetskilder, hver med den Polspænding, som skulde benyttes ved Toledersystemet, lad det være 110 Volt. Den enes negative og den andens positive Pol forbindes med hinanden, saa at det Hele udgjør en Elektricitetskilde paa 220 Volt. Imellem de tykke Kobberledninger, som udgaae fra Polerne, kunde der da i Serie indskydes 2 af de nævnte Glødelamper. Dette vilde imidlertid

Fig. 2.

medføre, enten at begge i Serie indskudte Lamper slukkedes samtidigt, naar den ene blev slukket, eller der maatte ved den enes Slukning indskydes en ligesaa stor Modstand, for at den anden kunde vedblive med at lyse; men dette vilde være meget uøkonomisk, da der saa vilde gaae Energi tabt til i denne Modstand at udvikle ligesaa megen Varme som før i Lampen. Man benytter da en tredie Ledning, der udgaaer fra Forbindelsen imellem de to Elektricitetskilder, og Lamperne indsættes saa imellem denne saakaldte *Compensations-* eller *Nulledning* paa den ene Side og en af de to andre, den positive eller den

negative Ledning, paa den anden Side, idet man sørger for, at Antallet af Lamper bliver saa nær som muligt eens paa begge Sider af Nulledningen. Denne Nulledning er at betragte som den positive Ledning for den ene Elektricitetskilde og den negative for den anden; den gjennemløbes, naar der brænder lige mange Lamper paa begge Sider af den, af to lige stærke Strømme i modsat Retning, og den er altsaa strømfri i dette Tilfælde Som oftest gaaer der vel nok nogen Strøm igennem den, men da dennes Styrke dog altid er forholdsviis ringe, kan Ledningens Tversnit gjøres lille.

Fordelen ved Treledersystemet fremfor Toledersystemet er, at de fra de to Poler udgaaende Ledninger kunne have et forholdsviis mindre Tversnit i første Tilfælde end i det andet. Betragte vi de to Systemer og antage, de ere belastede med lige mange Lamper, saa bliver Strømstyrken i de to Polledninger kun halvt saa stor i Tre- som i Toledersystemet; skal Energitabet, som er proportionalt med $ri^2$, være eens, saa kan Modstanden i første Tilfælde være 4 Gange saa stor som i andet, altsaa Ledningerne have — for samme Længde — et 4 Gange saa lille Tversnit.

Den elektriske Energi, som Lamperne forbruge, er altid eens, nemlig lig Productet af Spænding og Strømstyrke; forøges den ene, kan den anden formindskes, og omvendt.

3. Parallelindskydningen egner sig lige saa godt for Buelamper som for Glødelamper; hver Buelampe kræver en Spændingsforskjel af c. 45 Volt, og der kan altsaa, naar Hovedledningernes Spændingsforskjel er omkring 100 Volt, i samme Tverledning indsættes 2 Buelamper med Tilledningstraade, langs hvilke der findes et Spændingstab, som er Differensen imellem Poltraadenes Spændingsforskjel og den, de to Lamper fordre. Ligeledes egner Systemet sig til Motordrift, idet de elektriske Motorer indskydes ganske paa samme Maade som Lamperne.

4. Til Maaling af Strømstyrke benyttes *Ampèremetret*, til Maaling af Spændingsforskjelle *Voltmetret* (d. T., 1890, S. 277); de ere indrettede efter samme Princip. De kunne f. Ex. bestaae af en lodret Traadrulle, over hvilken der hænger en Jernstang i den korte Arm af en Vægtstang, hvis lange Arm kan tjene som Viser, og denne peger paa en inddeelt Kreds. Gaaer der nu Strøm igjennem Rullens Traad, drages Jernstangen nedefter, og det desto mere, jo stærkere Strømmen

er; Viseren føres derved henover Kredsen. I Ampèremetret er der tyk Traad i Rullen, og denne indskydes i selve den Ledning, i hvilken man vil maale Strømstyrken; Kredsen graderes i Ampère ved foreløbige Forsøg. I Voltmetret anvendes en lang og tynd Traad i Rullen, og dennes Endepuncter føres hen til de to Steder, hvis Spændingsforskjel man vil maale. Strømmen deler sig da imellem Hovedledningen og Voltmetret, saaledes at de to Strømmes Styrker staae i omvendt Forhold til de respective Modstande, og er Modstanden stor i Sideledningen, der fører Strøm igjennem Voltmetret, bliver det kun lidt Strøm, der gaaer denne Vei, saa at Spændingerne paa de to Steder ikke derved undergaae nogen kjendelig Forandring. Voltmetrets Udslag er nu afhængigt af Styrken af den Strøm, der gjennemløber det, og denne afhænger atter af Spændingsforskjellen imellem de to Steder. Kredsen graderes i Volt ved foreløbige Forsøg.

5. Den Mængde Elektricitet, som gjennemstrømmer en Ledning i en vis Tid, er lig Productet af Strømstyrken og Tiden; til Maaling af denne Værdi anvendes i Reglen *Aron's Elektricitetsmaaler*. I denne findes to Uhrværker med Penduler af samme Svingningstid, og Værkerne ere saaledes forbundne med et Visersystem, at dette staaer stille, naar Uhrene gaae eens, men komme i Bevægelse, naar de gaae forskjellig. Det ene Penduls nederste Ende er en Staalmagnet, og lige under dette Pendul staaer en lodret Traadrulle, hvorigjennem den Strømmængde ledes, der skal maales. Gaaer der nemlig en Strøm igjennem Rullen, forceres Pendulets Gang, og Visersystemet kommer i Bevægelse; Viservandringen staaer i ligefremt Forhold til Strømstyrken og til Tiden, i hvilken der er ledet Strøm igjennem Rullen, og angiver altsaa Strømmængden, paa samme Maade som en Gasmaaler angiver den gjennemledede Gasmængde. Den antydede Differentialmechanisme, der sætter Visersystemet i Gang, kan være saaledes indrettet, at hvert Uhrværk driver sit af to lige store coniske Tandhjul, $A$ og $A_1$, og henover disse kan et tredie conisk Tandhjul $B$ rulle, hvis Axe $ab$ er indsat i en Valse $V$, der kan dreie sig om sin Axe; som ligger i Retning af Axerne

for $A$ og $A_1$. Gaae nu $A$ og $A_1$ lige hurtigt i modsatte Retninger, dreies ogsaa $B$ rundt, men dens Axe $ab$ bliver i sin Stilling, og Valsen staaer altsaa stille; men gaaer $A_1$ hurtigere end $A$, saa ruller $B$ nedover $A$ og $A_1$, og Valsen kommer i Rotation. Valsen driver da det nævnte Viserværk.

## Kjøbenhavns elektriske Centralstation.

*Kjøbenhavns communale elektriske Belysningsvæsen**) benytter Treledersystemet, idet det fjerneste Sted, der faaer Elektricitet, ligger c. 1250 Meter fra Centralstationen i Ledningens Retning.

Elektricitetskilderne ere Dynamomaskiner, hver paa c. 112 Volt og Accumulatorbatterier, hvert paa 68 Celler, altsaa med en Spænding paa op over 140 Volt, naar de alle benyttes; men ved en Mechanisme kan man ind- og udskyde de 26 af hvert Batteries Celler, saa at Minimum, der er indskudt, er 42 i Antal, og da enhver Celles elektromotoriske Kraft kan naae op til c. 2,7 Volt, kunne i bedste Fald disse 42 Celler give c. 112 Volt — ligesom Dynamoerne.

*Dynamoerne* ere koblede sammen to og to, saaledes som Treledersystemet fordrer det, og der er 3 Par af dem. To sammenhørende Dynamoer drives af samme Dampmaskine, og der er altsaa 3 saadanne; de have tilsammen 1430 Hestekraft. Damptilledningen skeer fra 6 store Dampkjedler (Vandrørskjedler), hvoraf hver kan give 3500 Kilo Damp i Timen, og Fødevandet oppompes af 2 Damp-Fødepumper med en saa fortrinlig Regulering, at de kunne gaae ned fra 130 til 1 à 2 Stempelslag i Minuttet. Pumperne have intet Svinghjul, men hver to Cylindre, og den ene Cylinders Stempel driver ved en Krumtap den andens Glider. Spildedampen fra Dampmaskinerne ledes igjennem en fælles Kanal hen til Condensationspomperne (3 i Tallet), der modtage Condensationsvandet fra en 7 Meter dyb Brønd udenfor Stationsbygningen i Gothersgade, hvilken Brønd modtager Vand fra Nyhavn igjennem en 400 Meter lang Betonledning, der kan føre c. 350 Potter Vand pr. Secund.

Da 1 Hestekrafts Arbeidsværdi forbruges af c. 13 Glød-

---

*) De efterfølgende Meddelelser hidrøre for en stor Deel fra de Oplysninger, Driftsbestyrer ***Winfeld-Hansen*** har givet i et Foredrag i den technisk**e** Forening.

lamper, er Stationen altsaa i Stand til at føde c. 17000 Glødelamper samtidigt. Der er for Tiden installeret c. 16000, og da Erfaringen viser, at der høist brænder c. 60 Proc. af de installerede Lamper samtidig, er Stationen i sin nuværende Skikkelse istand til at tilfredsstille et endnu noget større Behov. Ledningsnettet er calkuleret for 20000 samtidigt brændende Lamper.

Dynamoerne ere anbragte directe paa Dampmaskinernes Axler, og de gjøre derfor et forholdsviis lille Antal Omdreininger pr. Minut, nemlig 120 à 150. Inductorringen maa derfor være stor for at faae en stor Peripherihastighed, og man har derfor anvendt Dynamoer med Magneterne indenfor Inductorringen.

Fig. 4 viser Dynamoen skematisk.

Jernringen, der har rectangulært Gjennemsnit, er omviklet med en i sig selv tilbagegående Kobberledning i 600 Vin-

Fig. 4.

dinger, hvoraf de paa Ringens Ryg liggende Stykker ere blanke Kobberstænger, som ere isolerede fra hinanden. Imod Ringens Inderflade vende 6 Elektromagnetpoler med afvexlende Nord- og Sydender (*n* og *s*). Derved dannes der under Ringens Rotation 3 forskjellige Strømløb, der ledes ud og ind igjennem 6 Sæt Kobberbørster, som ere anbragte isolerede fra hinanden paa et fælles, noget dreieligt Ringstativ, hvorved de let kunne

forskydes noget samtidigt enten i den ene eller den anden Retning; disse Børster ere paa Figuren betegnede ved *C* og *D*. Fra disse 6 Børster føre isolerede Ledninger ind til to faste Ringe, og den ydre Lednings Ender føre til disse to Ringe; med den ene Ring ere de tre *C*, med den anden de tre *D* forbundne. Tænkes Ringen dreiet med Uhrviseren, blive Forholdene som antydede paa Figuren: de tre Strømløb træde fra de tre *D* ud igjennem den ene Ring og vende fra den ydre Ledning tilbage over den anden Ring til de respective *C*. Til de to Ringe er endvidere Shuntledningen befæstet. Den nærmere locale Ordning skal nedenfor omtales, og det vil der tillige blive viist, hvorledes den positive Pol paa den ene af de to Dynamoer, der drives af samme Dampmaskine, er forbundet med den negative Pol paa den anden, fra hvilken Forbindelse jo Nulledningen udgaaer.

*Accumulatorcellerne* indeholde hver 61 Blyplader og de ere af Tudor-Systemet. Det ene Sæt af hveranden Blyplade ere forbundne indbyrdes med hinanden paa Cellens ene Side, det andet Sæt paa den anden Side af Cellen, henholdsviis 30 og 31 i Antal. Blypladerne hænge (ved Fremspring) paa Glasplader og ere adskilte ved Glasrør, for at der ingen Kortslutning skal kunne skee. Der findes (i et stort Kjælderrum under Stationens Gaard) 4 Accumulatorbatterier, hvert paa 68 Celler; to og to af Batterierne ere forbundne parallelt med hinanden (positiv Pol med positiv Pol, negativ med negativ), og dernæst ere de derved dannede to Dobbeltbatterier forbundne paa samme Maade som to sammenhørende Dynamoer, og saaledes som Treledersystemet fordrer, altsaa den negative Pol i det ene med den positive Pol i det andet, og fra denne Forbindelse udgaaer Nulledningen. Idet Accumulatorcellerne ere nummererede fra Nulledningen og udefter mod de to Hovedpoler med Tallene fra 1 til 68, bemærkes det, at eens nummererede Celler fra 42 til 68 i de to til et Dobbeltbatteri forenede Batterier ere forbundne indbyrdes, og fra disse Forbindelser fører der Ledninger op i Maskinhuset til en Reguleringsmechanisme, som omtales nedenfor.

Man kan lade Accumulatorerne give Strøm alene, og man kan lade dem arbeide sammen med 1, 2 eller 3 Dynamopar, eller man kan bruge Dynamoerne alene til at give Strøm. En beqvem Manipulation skeer derved, at alle de positive Led-

ninger ere førte sammen i een Samleskinne, de negative i een og Nulledningerne i een Samleskinne; disse Samleskinner ere anbragte i den ene Ende af det store Maskinhuus, og fra disse Samleskinner udgaae Ledningerne til Byen, 12 Sæt i Tallet, idet der i hvert Sæt følges en +, en ÷ og en 0-Ledning ad. Dette er de saakaldte »Samleledninger«, som paa passende Steder ude i Byen dele sig i »Hovedledninger«, disse atter i »Fordelingsledninger«, og fra dem gaae »Stikledninger« ind i Husene; imellem Stikledningens Traade anbringes saa Lamperne m. m. Hosstaaende Figur giver en skematisk Fremstilling af et saa-

Fig. 5.

dant Ledningssystem, hvor *St* er Stationen, *S* Samleledningen, *H* Hovedledningen o. s. v. Ledningerne ere tegnede med en enkelt Linie, men det maa erindres, at der stadig følges 3 ad. Ledningernes Tversnit aftager, efterhaanden som Forgreningen gaaer videre. Ledningerne ere beregnede saaledes, at de normalt føre 2 Ampère pr. Qv.-Mm. Tversnit. Der er benyttet Siemens & Halskes Blykabler, i hvilke Ledningen bestaaer af en Række af sideordnede Kobbertraade; isoleret fra disse er der i Kablerne i Samle- og Hovedledningen indlagt en tynd Kobbertraad, den saakaldte *Maaletraad*, i Figuren betegnet ved *m*. Den staaer i Hovedledningernes Endepuncter i Forbindelse med Ledningen, og de forskjellige Maaletraade i Hovedledningen ere samlede der, hvor disse udgaae fra Samleledningen, og saa i denne førte ind til Stationen. Maaletraaden tjener til paa en Maade, som senere skal blive viist, at angive

Størrelsen af Spændingen ude i Ledningen og eventuelt til at regulere denne Spænding.

Paa passende Steder, og navnligt hvor Forgreninger finde Sted, er der i Ledningerne indskudt »Blysikringer«, ɔ: Blystrimler af saadant Tversnit, at de smelte over, naar den største tilladelige Strømstyrke er naaet; hvis nemlig Strømstyrken i en Ledning af en eller anden Grund skulde overskride en vis Maximumsværdi, vilde Lamperne blive ødelagte, og dette undgaaes, naar Blystrimlen, som Strømmen maa passere, smelter over forinden. Derved slukkes ganske vist Lamperne i den vedkommende Ledning, men de ødelægges ikke, og ved Anbringelse af en ny Blysikring kan man hurtig retablere Belysningen. Blystrimlernes Tversnit er $\frac{1}{8}$ Qv.-Mm. for hver Ampère af den største tilladelige Strømstyrke.

Omstaaende Plan giver en skematisk Fremstilling af den Maade, paa hvilken Ledningerne fra Dynamoer og Accumulatorer ere samlede for derefter at føres ud i Byen, Reguleringsmechanismerne m. m.

I Maskinhusets ene Ende findes:

Hovedsamleskinner for de positive, de negative og Nul-Ledningerne; de to første ere betegnede ved *X*.

Positiv og negativ Samleskinne for Accumulatorer *(Y)*.

Strømskiftere *(S* og $S_1$*)*.

Reguleringsmodstande til Dynamoernes Shunt *(R* og $R_1$*)*.

Reguleringsapparater for Strømnettet.

do. for Accumulatorerne.

Elektricitetsmaalere, Ampère- og Voltmetre.

Der er paa Planen viist Forbindelsen imellem to sammenhørende Dynamoer og Hovedsamleskinnerne, ligeledes Accumulatorbatteriets Forbindelse med disse og med de særlige Samleskinner for Accumulatorerne. Fra Hovedsamleskinnerne udgaae de 12 Samleledninger til forskjellige Dele af Byen; paa Planen er kun viist een saadan, bestaaende af de tre fra *V*, $V_1$ og $V_2$ udgaaende Ledninger, men de andre have ganske det samme Forløb.

Fra Dynamomaskinernes Børster udgaae deels de to Ledninger, igjennem hvilke Elektriciteten skal have Afløb til Skinnerne og derfra ud i Byen, og deels Magnetbeviklingen, Shunten *(M)*. Arrangementet er truffet saaledes som Planen viser.

mmen (isolerede Kobberstænger
føres under et Galleri hen til
ılveiebringe en Forbindelse saavel
ıed Accumulatorbatteriet. Strøm-
. en Marmorplade i Væggen ud-
'ar *(q* og *r* i Strømskifteren *S)*
*t)* og de ere stillede i to paral-
ære de dog tegnede nedlagte i
*ab* er en isolerende Axel, fra
aa Axlen udgaaer to parallele
m *a* og *b*, og som ere forsynede
kunne bringes i Berøring med
disse Arme ere tegnede ned-
fra Dynamoen føres nu hen til
*(a* og *b).*
e samlede saaledes, at man faaer
ægativ i den tilhøire; idet den
tilvenstre er ført ind til *a*, den
n ind til *b*, staae Strømskiftere
, *q* i Forbindelse med den posi-
ɜ i Forbindelsen med Nul-Samle-
ende forbundet med den positive
Nulskinnen, hvortil ogsaa Nul-
ɔriet fører. Shunten *M* er ind-
Børster paa Dynamoen, at den
ɜ Børste og efterat have kredset
Væggen, hvor den ender i Nul-
er indskudt et Reguleringsmod-
en om *C* bevægelig Metalarm,
ringes i Berøring med en Række
en Kreds om *C* som Centrum,
skudt Modstandstraade. Ved at
ıan ind- eller udskyde Modstand
e Strømmen igjennem den, alt-
e, og dermed Dynamoens Pol-

ɜs for den anden Dynamomaskines
gative Skinner her tages i Brug

De to andre Par Dynamoer have ganske lignende Hjælpeapparater og Forbindelser som de ovenfor nævnte.

*Accumulatorerne* findes som nævnt i Kjælderen og ere skematisk angivne paa Planen. Fra Cellerne Nr. 42—68 i hvert af de 4 Batterier er der ført Ledninger op i Maskinhuset til den saakaldte Celleregulator (Regulator for Accumulatorerne); denne er imidlertid paa Figuren tegnet som staaende i umiddelbar Forbindelse med Cellerne, for lettere Oversigts Skyld. Det er Formaalet med denne Regulator at ind- eller udskyde Celler af Batteriet; for hver Celle henholdsviis voxer eller aftager Spændingen normalt med c. 2 Volt. Betragte vi f. Ex. den positive Side, saa hører der til den en Lade- og en Afladeskinne; i Række parallelt med dem er anbragt 27 Contactflader, indsatte i Marmor, og disse Flader staae i Forbindelse med Cellerne Nr. 42—68 i de to parallelt stillede Accumulatorbatterier, om hvilke det tidligere er omtalt, at de ere indbyrdes forbundne med hinanden; en Contactslæde kan bevæges frem og tilbage henad Skinnerne og tilveiebringer Forbindelse imellem den paagjældende Skinne og en af Contactfladerne, altsaa med en af Cellerne. Ladeskinnen er forbundet med den positive Accumulator-Samleskinne, Afladeskinnen med den positive Hoved-Samleskinne.

Paa samme Maade er Regulatoren for den negative Side af Accumulatorbatteriet indrettet.

Nul-Samleskinnen er forbundet med det første Dobbeltbatteries negative Pol og med det andets positive Pol, saa at de to Dobbeltbatterier derigjennem ere forbundne, saaledes som Treledersystemet fordrer.

*Ledningerne til Byen* udgaae fra den positive, den negative og Nulsamleskinnen; paa Figuren er tegnet et saadant sammenhørende Ledningssæt, udgaaende fra $V$, $V_1$ og $V_2$, men der findes 11 Sæt foruden. Nulledningen fra $V_2$ gaaer directe til Byen, idet den blot gjennemløber en Blysikring, men de to andre Ledninger — fra den positive og den negative Samleskinne — have først indskudt en Regulator; saa føres de ind i en Elektricitetsmaaler og, efterat have passeret en Blysikring, ud i Byen. Regulatoren er kun tegnet for den positive Lednings Vedkommende, men en lignende maa tænkes indskudt i den negative Ledning, altsaa imellem $V_1$ og Elek-

tricitetsmaaleren; den er anbragt under den positive Lednings Regulator.

Den her omtalte Regulator skal tjene til ved Ind- eller Udskyden af Modstand automatisk at vedligeholde Spændingen i Knudepuncterne paa Ledningsnettet, og hertil benyttes de tidligere omtalte Maaletraade *m*, af hvilke der i Figuren er tegnet de to, som føre fra den positive Ledning og Nulledningen i det fra $V$, $V_1$ og $V_2$ udgaaende Ledningssæt; de ere forbundne med Enderne af en Elektromagnet *n*'s Traad. Foran Elektromagnetens ene Pol hænger en Jernnaal *f*, hvis faste Ophængningspunct staaer i Forbindelse med den positive Samleskinne, og paa de to Sider af Naalens frie Ender findes i en lille Afstand to Metalknapper. Disse Knapper ere forbundne med de respective lodrette Skinner $D$ og $F$, imellem hvilke Skinnen $E$, som er ført hen til Nulsamleskinnen, findes. Langs disse Skinner bevæge sig Glidecontacter, een paa $D$ og paa $F$, to paa $E$, hvortil de fire Ender af to Elektromagneters Traade ere befæstede. Disse to Elektromagneter sidde paa Slæden $Q$, der kan glide op og ned ad Metalskinnen $T$ og derved tilveiebringe Forbindelse mellem denne Skinne og en af de i lodret Række anbragte Contactflader, som sees i Figuren (1—13). Disse Contactflader ere indbyrdes forbundne ved Modstandsruller. De to paa Slæden $Q$ siddende Elektromagneter have foran deres Polflader hver et Jernanker, der sidder paa den ene (indre) Ende af en Vægtstang, hvis ydre Ende er tildannet som en Hage, og lige ud for disse Hager findes en lodret Tandstang $H$, som stadig under Regulatorens Brug er i en lille op- og nedadgaaende Bevægelse, derved at den foroven er befæstet til en Exentrik, der dreies rundt ved Hjælp af en Elektromotor.

Regulatoren virker nu paa følgende Maade: Om Elektromagneten *n* er der altid Strøm, da den omviklede Traads Ender ere forbundne igjennem *m* med Puncter af den positive og Nul-Ledningen ude i Byen, og er der nu normal Spænding ude i disse Puncter, saa har denne Strøm en vis Styrke, *n* en vis Magnetisme, hvis Tiltrækning paa Naalen *f* netop bliver ophævet af en Spiralfjeders Modtræk. Men voxer Spændingen ude i Ledningsnettet, saa drages *f* tilhøire og kommer til at hvile imod den med Skinnen $D$ forbundne Knap; der gaaer altsaa nu Strøm fra den positive Samleskinne over $D$ ind i den øverste paa Slæden $Q$ siddende Elektromagnet, og derefter over

Skinnen *E* ud til Nulsamleskinnen; denne Elektromagnet virker paa sit Anker, og dettes Hage griber ind i Tandstangen *H*, som, naar den gaaer tilveirs, tager *Q* med sig og bringer altsaa derved Strømmen fra *V* til at gaae fra *T* over i en Metalknap, der ligger ovenover den tidligere, og den mellemliggende Modstand indskydes altsaa i den positive Ledning, hvilket fremkalder et Spændingsfald i denne ude i Byen. Er Spændingen ude i Byen *under* det normale, faaer Spiralfjederen Overtaget, og der kommer Strøm over *F* igjennem den nederste af *Q*'s Elektromagneter; dette medfører, at *Q* drages nedad, saa at der paa denne Maade udskydes Modstand af Ledningen, hvilket har en Stigning af Spændingen til Følge.

Centralstationen virker nu paa følgende Maade.

Accumulatorbatteriet giver Strøm alene til Ledningsnettet — igjennem de omtalte Afladeskinner — i Sommertiden samt ved Vintertid efter Kl. 12 om Natten og i Løbet af Dagen; den rette Spænding tilveiebringes ved Celleregulatoren. De automatiske Regulatorer, som ere indskudte i Ledningerne, der føre ud i Byen, ere satte ud af Virksomhed, hvad der simpelthen skeer derved, at Tandstængerne *H* ere i Ro.

Naar man nu vil sætte et Par Dynamoer i Virksomhed, dreies i Strømskifterne Metalarmene op i Stillingen 1; der gaaer da fra Accumulatorbatteriets positive Pol Strøm over Hovedsamleskinnen til *q*, derfra over *a* til den positive Børste paa Dynamoen, igjennem Shunten *M* med dens Reguleermodstand *R* tilbage igjennem Nulsamleskinnen til Nulstedet i Accumulatorbatteriet. Paa lignende Maade gaaer der Strøm igjennem den anden Dynamomaskines Shunt. Maskinernes Elektromagneter blive altsaa derved magnetiske. Dreies Armene dernæst op i Stillingen 2, sende Dynamoerne Strøm ud i Hovedsamleskinnerne over *a* og *b* og henholdsviis *q* og *s*.

Naar Accumulatorerne skulle lades, dreies Strømskifterens Metalarm først til Stilling 2, hvorved der fremkaldes Magnetisme i den paagjældende Dynamos Magneter, og føres de dernæst ned i Stillingen 4, gaaer der — naar vi betragte det positive Dobbeltbatteri — Strøm fra Dynamoen over *a* og *r* til Ladeskinnen og derfra igjennem Contactslæden ind i Batteriet. Lad os antage, at Contactslæden ligger an imod den 61de Celle, Afladeskinnens Contactslæde imod den 54de Celle; Strømmen for Dynamoen gaaer da med fuld Styrke igennem

Cellerne imellem Nr. 61 og Nr. 54, og deler sig saa ved den sidste i to Dele, af hvilken den ene Deel gjennemløber Resten af Cellerne ned til Nr. 1 og gaaer over Nul-Skinnen, *t* og *b* tilbage til Dynamoen, medens den anden Deel over Afladeskinnen gaaer ud til Ledningsnettet. Cellerne fra 61 til 54 lades altsaa stærkere end de med lavere Numre, medens Cellerne 62—68 ere udenfor Strømkredsen. Staae de to Contactslæder ligeoverfor hinanden, lades alle Celler lige stærkt, og den anden Deel gaaer directe til Ledningsnettet; staaer Afladeskinnen i Forbindelse med en høiere nummereret Celle end Ladeskinnen, saa afgive de mellemliggende Celler Strøm. — Paa lignende Maade ere Forholdene i den negative Del af Batteriet. — Det sees altsaa, at man med Lethed kan variere Ladning og Afladning. Lades Batteriet samtidigt med at det aflades, kan Spændingen i hver Celle stige op over 2 Volt, og Afladeskinnens Contact maa saa rykkes ned til Cellerne med lavere Numre, naar man skal holde constant Spænding paa Samleskinnerne.

Naar Forbruget er saa stort, at Accumulatorbatteriet alene ikke slaaer til, sættes een eller flere Par Dynamoer ind paa Strømkredsen, hvor de da arbeide parallelt, men Strømmen fra det ene Par passerer først Accumulatorbatteriet paa den nysnævnte Maade; det er nemlig heldigt altid at have dette Batteri med, idet det virker regulerende paa de Uregelmæssigheder, der altid ere knyttede til Gangen af Dynamoer.

De automatiske Regulatorer sættes i Virksomhed, naar Strømforbruget er stort, men man har dog ikke alle Maaletraadene samtidigt i Forbindelse med de respective Relaiser, fordi der, naar alle Regulatorer vare i Virksomhed samtidigt, og der foregik store Variationer i Strømforbruget, vilde fremkomme uregelmæssige Spændingsforandringer. Ved en særlig Mechanisme sættes de forskjellige Maaletraade skifteviis flere Gange i Minuttet i Forbindelse med deres Relaiser.

Prisen paa Elektricitet til Belysning er for Tiden 6 Øre for 100 Voltampèretimer (godt 3 Øre pr. Time for en almindelig 16 Lys-Glødelampe), men for Elektricitet til anden Brug (Motorer) $2\frac{1}{2}$ Øre i Sommerhalvaaret og 3 Øre i Vinterhalvaaret. Forbrugeren betaler Leie af Elektricitetsmaaleren.

*Transformatorers Anvendelse.*

Det er nævnt før, at man, naar den elektriske Energi, som udvikles paa en Centralstation, skal spredes over større Afstande end 6—800 M., gaaer fra Toledersystemet over til Treledersystemet, idet man saa arbeider med større Spænding, men — for samme Energiforbrug i de to Tilfælde — ringere Strømstyrke, idet Productet af Spænding og Strømstyrke er eens. Fordelen ligger da i, at man med eens Spændingstab kan nøies med halvt saa tykke Ledninger, hvorved Bekostningen formindskes. Men det maa dog her bemærkes, at der som nye Udgifter kommer en Dynamomaskine, Nulledningen, mere Isolationsmateriale og flere Maaleapparater. Treledersystemet kan som nævnt kun udnyttes økonomisk for Afstande, der ikke meget overskride 1200 M., og man kunde saa naturligviis gaae videre til et Femledersystem o. s. fr. Men Forholdene blive da temmelig complicerede, og det er da mest økonomisk at gaae over til Strømme med meget høi Spænding og ringe Strømstyrke.

Det er imidlertid forbundet med Vanskeligheder og Farer at lade Dynamomaskiner, som have bevægelige Dele, frembringe saadanne Strømme; man kan dog naa Maalet ad en Omvei. Dynamomaskinen frembringer Strøm af lav Spænding og stor Styrke, men denne bliver saa strax paa Stedet forvandlet til en Strøm af den ønskede Art i et Apparat, der ingen bevægelige Dele har, og herfra ledes saa de høitspændte Strømme bort i forholdsviis tynde Ledninger; disse kunne nedlægges i Jorden som Kabler eller anbringes i Luften paa høie Pæle som almindelige Telegraphtraade. Saadanne Apparater ere de saakaldte *Transformatorer*. Paa Forbrugsstedet omformes Strømmen saa igjen til at have lav Spænding, men stor Styrke, og med denne Strøm forsynes Gløde- og Buelamper, Motorer etc.

En Transformator er i Principet et almindeligt Inductionsapparat, indeholdende en Jernkjærne, en primær og en secundær Rulle; i almindelige Inductionsapparater skeer jo netop en Omdannelse af en Strøm med lav Spænding og stor Styrke til Strømme med høi Spænding og ringe Styrke; ledede man Hovedstrømmen ind i den sædvanlige Inductionsrulle, kunde man af den sædvanlige Hovedrulle faae en Inductionsstrøm

med ringere Spænding og større Styrke, altsaa foretage ganske den omvendte Forvandling.

Har man nu end indrettet Transformatorer, som omdanne eensrettede Strømme, saa lykkes det dog bedst og simplest ved Vexelstrømme, der sendes ind i den ene af Transformatorens Ruller og ved Induction frembringe Strømme i den anden Rulle, og det er Gjennemførelsen af det her nævnte Princip, der har bevirket, at Vexelstrømmaskinerne, som en Tid lang bleve næsten heelt fortrængte af Grammes Maskine og dens Efterfølgere, atter ere komne i Curs og have en stor Fremtid for sig, thi ved alle elektriske Kraftflytninger paa større Afstand maa man benytte Vexelstrømmaskiner, og altsom man tvinges til i større og større Udstrækning at udnytte Jordens Vand- og Vindkraft, maa Elektriciteten træde til.

Strømenergien (Spænding × Strømstyrke) faaer man naturligviis ikke foreget ved en saadan Omdannelse, den bliver snarere formindsket, idet noget bliver omsat til Varme baade i den primære og den secundære Rulle, noget medgaaer til de Foucault'ske Strømme i Jernkjærnen og noget til at overvinde Jernets Coercitivkraft under den stadige Ommagnetisering, hvilke sidste Tab ogsaa gjenfindes som Varme.

Forholdet imellem den secundære Rulles Energi og den primæres er Transformatorens Virkningsgrad, hvilken i de nyeste Transformatorer er naaet op til 96 Proc., saa at der kun tabes c. 4 Proc. af Energien.

Den secundære Strøms Spænding i Forhold til den primære Strøms beroer paa Forholdet imellem Antallet af Vindinger i de to Ruller; er dette Antal eens, saa faae begge Strømme samme Spænding, naar man bortseer fra de nysnævnte Tab; har den primære Rulle flere eller færre Vindinger end den secundære, faaer Strømmen i denne sidste en henholdsviis lavere og høiere Spænding end den primære Strøm.

De første, af *Gaulard* og *Gibbs* construerede Transformatorer vare af den første Art, saa at Polspændingen i den secundære Rulle var lig med eller — paa Grund af Tabene — lidt mindre end Polspændingen i den primære Rulle, og Anvendelsen skete paa den Maade, at en Vexelstrømmaskine frembragte Strømme, der strax havde en høi Spænding, lad os antage paa 2500 Volt; disse bleve ledede bort og paa 20 Forbrugssteder blev der indskudt i Ledningen en Transformator, saaledes at

disses primære Ruller vare indskudt i Serie. Enhver Transformators primære Rulle fik saa en Polspænding paa kun lidt mindre end 125 Volt, og en lidt mindre Polspænding fik altsaa hver secundær Rulle. Fra de secundære Rullers Poler udgik Ledninger i de respective Forbrugsomraader, og imellem disse Ledninger vare Lamperne indskudte parallelt; da den ydre Ledning bød ringe Modstand, blev Strømstyrken stor. Økonomisk var dette System ikke, thi naar vi antage, at hver secundær Rulle kræver 10 Ampère til at føde de indskudte Lamper, maa ogsaa i de primære Ruller og altsaa i Hovedledningen Strømstyrken være 10 Ampère, og slukkes nu nogle af Lamperne i en af de secundære Strømkredse, saa at den og dens primære Rulle kun behøver en mindre Strømstyrke, nødes den dog til at beholde de 10 Ampère.

At man har kunnet naae en saa stor Virkningsgrad af Transformatorerne som den før nævnte, beroer paa, at man har udnyttet ved Inductionen i Transformatoren de Kraftlinier, der udgaae fra de magnetiserede Jernkjærners Polflader, noget der jo ikke skeer i almindelige Inductionsapparater. Det er opnaaet derved, at man benytter en lukket Jernring (dannet af oxyderede Jerntraade) som Kjærne, og om den vikler den primære og den secundære Rulle, enten saaledes at den sidste er viklet udenom den første eller saaledes at begge ere lagte som Sectorer skifteviis omkring Ringen. En anden Maade at opnaa det samme paa, er at danne en Ring af de to Traadruller og saa omgive denne Ring med et ringformigt Hylster af oxyderede Jerntraade, der er viklede op om den første Ring tvers paa dennes Kobbertraade.

Transformatorerne indrettes i Reglen saaledes, at de secundære Rullers Polspænding er omkring 105 Volt, medens de primære Ruller (meget tynd Traad) have en Polspænding paa flere Tusinde Volt, ja de Transformatorer, som bleve anvendte ved den elektriske Udstilling i Frankfurt a. M. i 1891, havde Polspændinger paa c. 20000 Volt i den primære Rulle. En Turbine ved Lauffen paa 300 H. K. drev en Vexelstrømmaskine og gav en Strømenergi paa 200000 Voltampère, der ved Hjælp af en Transformator blev omsat til en Strøm paa 20000 Volt og 10 Ampère. Strømmen blev ledet de 23 Mil til Frankfurt i 4 Mm. tykke Kobbertraade og der omsat til c. 100 Volts Spænding; en Deel anvendtes til 1000 Glødelamper, en anden til

igjennem en Motor at drive en Pompe, der oppompede Vand til et 10 M. høit, kunstigt Vandfald.

Det er indlysende, at der maa overordenlige gode Isolationer til for saadanne Spændinger, og i de sidstnævnte Transformatorer var en udmærket Isolation opnaaet derved, at Transformatoren var anbragt i Olie, hvilket trænger ind i alle Porer og derved forbedrer Isolationen.

Transformatorernes secundære Rulle har 3 Klemmeskruer, nemlig foruden de to ved Rullens Ender een i dens Midte, saa at man kan benytte hver Halvdeel for sig med det halve af den hele Spænding (105 Volt).

Ved Belysningsanlæg, der strække sig over store Terræner anvender man altsaa den nys skizzerede Ordning, og det er indlysende, da der Intet er til Hinder for, at man imellem Ledningerne, som føre Strømmene med de store Spændinger, kan indskyde flere af de nysnævnte Transformatorer parallelt, og paa den Maade skaffe sig et stort Antal Belysningscentrer, hvert med en Polspænding paa 105 Volt, at man her har et fortrinligt System til Fordeling af den elektriske Energi. Det er imidlertid ikke alene Bue- og Glødelamper, der kunne fødes med Vexelstrømme, ogsaa Vexelstrømmotorer har man nu construeret saaledes, at den elektriske Energi, fordeelt paa den her nævnte Maade, ogsaa kan afgive Bevægkraft. Lamper og Motorer ere naturligviis indskudte parallelt i de fra de secundære Rullers Poler udgaaende Ledninger.

Det er navnlig Ganz & Co., der har udført disse Anlæg, og alle deres Vexelstrømmaskiner skifte Strømretningen 5000 Gange i Minuttet; man gaaer ikke ud over dette Antal, for at ikke Ophedningen i Transformatorernes Jernkjærner skal blive for stor.

Ved Anlæg som de her nævnte maa man paa Centralstationen nøie vaage over, at Strømstyrken har den rette Værdi, og ved Hjælp af Reguleermodstande i Vindingerne om Vexelstrømmaskinernes Elektromagneter tilveiebringe en saadan Polspænding i disse Maskiner, at Transformatorernes primære Ruller have constant Spænding. Elektromagneterne faae Strøm fra en Dynamo med eensrettet Strøm.

Saadanne Anlæg findes bl. a. i Amsterdam, Marienbad, Luzern.

st i de sidste Par Aar fremkomne Dreiestrømsystem nylig flere Gange givet Meddelelse i Tidsskriftet, henvises.

---

## Kathodestraaler.

Af Cand. mag. **K. S. Kristensen.**

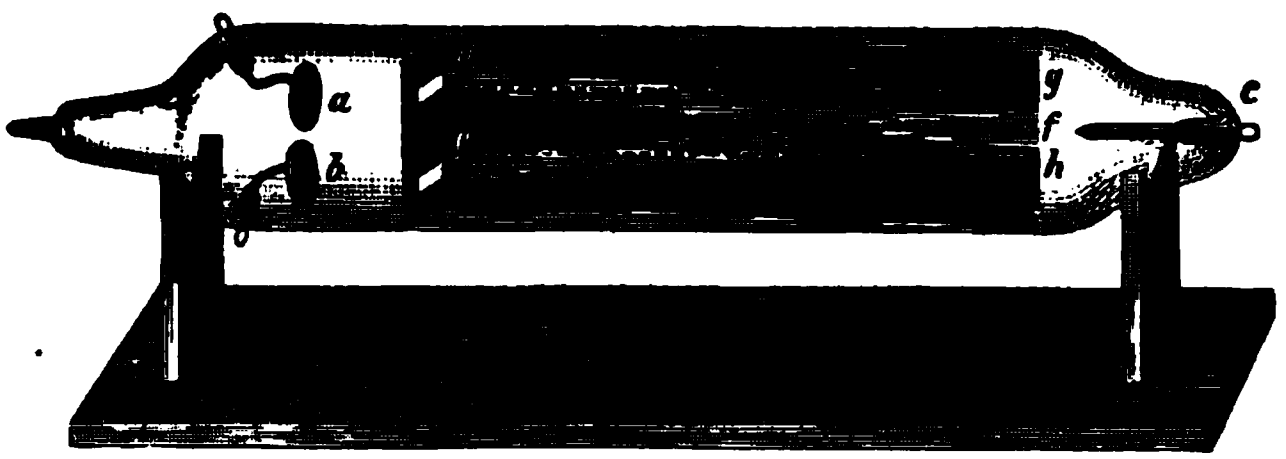
t »Kathodestraaler« gives til et Phænomen, som ed elektriske Udladninger gjennem stærkt fortyndet har været almindeligt kjendt siden Slutningen af rne, men er til forskjellige Tider bleven tydet paa Maade, og skjøndt netop den sidste Tid har bragt e Iagttagelser derover, tør man næppe sige, at der undet sønderlig Indsigt i Phænomenets sande Natur. de iagttagne Facta ere interessante nok; der er om, at man her staaer overfor en Naturvirksomhed lt eiendommelig Art, tilsyneladende forskjellig fra man ellers kjender, og Interessen kan ikke for- ved den Omstændighed, at man ved Studiet af raalerne« bevæger sig i Grændselandet mellem Lys itet, disse to store Omraader, der synes saa fuld- orskjellige fra hinanden, og hvis inderlige Sammen- er paaviist ved en lang Række af Opdagelser, som ivert Aar der forløber.

elsen af Kathodestraalerne kan føres tilbage til er i 1869 offentliggjorde et større Arbeide over Luft- triske Ledning i Poggendorffs Annalen, Bd. 136. , at naar et Vacuumrør gjennemstrømmes af elek- dninger, og der inde i Røret overfor den negative den) befinder sig en eller anden Gjenstand, vil denne arpt begrændset Skygge paa Glasvæggen. Fra Ka- gaaer der altsaa Straaler, som forplante sig i rette det uden Hensyn til den positive Pols Beliggenhed. idskilte ikke det Phænomen, vi nu kalde Kathode- strækkeligt skarpt fra andre Lysphænomener omkring e Pol, og hans Arbeide forfulgte i det Hele andre aa at der gik endnu en halv Snees Aar, inden man ret r Phænomenets Eiendommelighed. Det var de be- ider af *Crookes*, der gjorde det almindeligt kjendt, disse Arbeider, der lige til den nyeste Tid have

dannet det væsenligste Grundlag for Lærebøgernes Fremstillinger. Som bekjendt gaaer den elektriske Udladning lettere gjennem Luft af en passende Fortynding end gjennem tættere Luft. Luft er practisk taget en absolut Isolator; saalænge Spændingsforskjellen mellem Elektroderne er under en vis Værdi, gaaer der ingen Elektricitet over mellem dem, men naar denne Værdi overskrides, gjennembrydes Luften af Udladningen. Samtidigt bliver den imidlertid ledende, og dersom Elektricitetskilden kan give en constant Strøm, saaledes som Tilfældet er med et galvanisk Batteri, der her helst maa indeholde nogle Tusinde Elementer, bliver Udladningen efter det første Gjennembrud ved at gaae igjennem som en jevn Strøm, selv om Spændingsforskjellen mellem Elektroderne er gaaet ned til en betydelig lavere Værdi end den, der var nødvendig til at fremkalde det første Gjennembrud. Slukkes Lyset i Røret imidlertid et Øieblik, maa man atter op over den før nævnte Grændsespænding, for paany at indlede Strømmen. Allerede i almindelige Geisslerrør, hvor Luften har nogle faa Millimeters Qviksølvtryk, viser der sig Forskjel paa Udladningens Udseende ved Anoden og Kathoden; Lyset viser sig, idetmindste naar Røret er fyldt med atmosphærisk Luft, mere rødligt ved Anoden, mere blaaligt ved Kathoden, og i den sidstes Nærhed ser man Glasvæggen lyse med en grøn Phosphorescens. Dette grønne Lys flytter sig, naar man nærmer en Magnet til den negative Elektrode. Ved stærkere Fortyndinger udvikler der sig et mørkt Rum omkring Kathoden; dette Rum begrændses temmelig skarpt af et lysende Lag, der trækker sig længere og længere bort fra Kathoden, efterhaanden som Fortyndingen forøges. Den grønne Phosphorescens bliver stærkere og breder sig til større Afstande fra Kathoden, indtil endeligt Udladningen og dermed det grønne Lys svækkes og tilsidst forsvinder, naar Fortyndingen er drevet ud over en vis Grændse.

*Crookes* begyndte i 1878 at beskrive sine Forsøg over elektriske Udladninger i stærkt fortyndet Luft. Tre Aar tidligere havde han opfundet *Radiometret,* hvis Bevægelser han forklarede ved Luftmoleculernes Stød i det stærkt fortyndede Rum, og en lignende Betragtning gjennemførte han til Forklaring af en Række Virkninger af de elektriske Udladninger. Hans Forsøg og den Theori, han byggede paa dem, ere udførligt omtalte i dette Tidsskrift for 1880, S. 255—267; de

ere desuden kjendte fra forskjellige Lærebøger, men et af Forsøgene maa dog omtales her igjen, da det har særlig theoretisk Betydning og ved en lille Ændring er kommen til at tjene som Beviis *imod* Crookes's Theori.




I et Glasrør, der kunde pompes lufttomt, anbragte Crookes tre Elektroder, *a, b* og *c* (see Figuren). *a* og *b* vare dannede af plane Aluminiumplader, og deres Forflader vare dreiede lidt ind imod hinanden; de benyttedes, een ad Gangen eller begge samtidigt, som Kathoder, medens *c* var Anode. Var nu Fortyndingen i Røret drevet vidt nok, saa udgik der fra den Plade, der brugtes som Kathode, en Straale, Kathodestraalen, der stod omtrent vinkelret paa Kathodens Plan, og som gjorde sig bemærket derved, at den fik de Legemer, den traf paa sin Vei, til at lyse, naar de overhovedet vare istand til at phosphorescere. Lidt foran de to Kathodeplader var der anbragt en Skjærm af Glimmer med to Spalter, *d* og *e*, og bag denne atter en Skjærm, der naaede til *gfh*, og dannede en lille Vinkel med Rørets Axe. Denne Skjærm var bemalet med et phosphorescerende Stof, og herpaa tegnede Straalerne sig som skarpt begrændsede lysende Striber. Lod man *a* alene være Kathode, fremkom Lysstriben *df*, der stod vinkelret paa Pladen *a*. Var *b* alene Kathode, viste *ef* sig, men gjordes *a* og *b* samtidigt til Kathoder, idet de udenfor Røret bragtes i ledende Forbindelse med hinanden, havde begge Straaler skiftet Retning, idet de nu tegnede sig paa Pladen ved Striberne *dg* og *eh*. Heraf sluttede Crookes for det Første, at Straalerne ikke kunde være almindelige elektriske *Strømbaner*. da de i saa Fald skulde have tiltrukket hinanden. Denne Slutning er

siden fuldtud bleven bekræftet. Men naar han endvidere antog, at Straalerne dannedes af negativt elektriserede Moleculer, der frastødtes af Kathoden og paa Grund af den stærke Fortynding kunde bevæge sig lange Strækninger i rette Linier og endeligt fik Glasvæggen eller andre Legemer til at phosphorescere, idet de stødte derimod med den store Hastighed, som den elektriske Frastødning havde givet dem — saa kan denne Theori næppe længere opretholdes. Det er allerede paafaldende, at Straalerne *dg* og *eh* ere retlinede; hvis Afvigelsen fra deres oprindelige Stilling skyldtes Frastødningen mellem de eens elektriske Moleculer, hvoraf de bestaae, maatte man vente, at de vilde *krumme* sig bort fra hinanden. Allerede længe havde forskjellige Physikere næret Tvivl om Moleculartheoriens Rigtighed, og for nyligt (Wied. Ann., Bd. 46, S. 158; 1892) have *E. Wiedemann* og *H. Ebert* ved en lille Ændring af Forsøget viist, at den antagne Frastødning mellem Straalerne ikke existerer. De fæstede en lille Glimmerskjærm, der kunde dreies om et Hængsel, ved den ene Aabning *e*, saa at Skjærmen som en Dør kunde lukke for Aabningen. Stod Døren aaben, saa gik Alt som ved Crookes's Forsøg. Lukkede man den ved at vende omkring paa Røret, saa kunde Straalen *eh* ikke komme igjennem, og man skulde da vente, at den anden vilde indtage Stillingen *df*, hvad enten Polen *a* var i Forbindelse med Elektricitetskilden (her en stor Influensmaskine) eller ikke. Istedetfor viste det sig, at Afvigelsen indtraadte ligesaa godt og paa samme Maade, naar Døren var lukket, som naar den var aaben. Wiedemann og Ebert drage heraf den Slutning, at disse Forsøg ikke vise nogen Frastødning mellem Straalerne, men at Straalernes Udtræden af den ene Elektrode ændres ved den andens Nærværelse. *E. Goldstein* (Wiedem. Ann., Bd. 48, S. 787; 1893) ændrede Forsøget ved *mellem* de to Elektroder *a* og *b* at indskyde en fast Skjærm, hvis Plan stod vinkelret paa Elektrodernes Forbindelseslinie. Før Skjærmen blev bragt paa sin Plads, gik Alt, som før beskrevet, men skødes den hen mellem Elektroderne, saa var Straalernes tilsyneladende Frastødning næsten ganske ophævet, idet Skjæringspunctet mellem dem laae næsten paa samme Sted, hvad enten Straalerne optraadte enkeltviis eller begge paa een Gang. Ogsaa heraf fremgaaer det, at Forskydningen kun har sit Sæde ved Straalernes *Udspring*, medens de forøvrigt uhindret fortsætte deres retlinede

Gang. Desuden viser Goldsteins Forsøg, at den ene Elektrodes Virkning paa Straalerne fra den anden ikke kan trænge gjennem en tynd Plade, hvad enten denne er en Leder eller en Isolator. Straalernes Bøining ved deres Gang forbi en negativ Elektrode havde Goldstein allerede beskrevet 1876 og senere givet den Navnet *Deflexion*. — Det er værd at lægge Mærke til, at den ene Elektrodes Virkning paa Straalerne fra den anden ikke kan trænge gjennem en Glimmerplade; den kan altsaa ikke være en almindelig elektrostatisk Frastødning (hvilket vilde have passet godt med Crookes's Theori), da en saadan Frastødning virker gjennem Isolatorerne.

En særdeles klar Redegjørelse for Kathodestraalernes Forhold finder man i et Arbeide af *Hertz* (Wiedem. Ann. Bd. 19, S. 782—816, 1883) Som Elektricitetskilde benyttede han et Plantés Accumulatorbatteri paa 1000 Elementer, der havde en elektromotorisk Kraft paa c. 1800 Volt og en indre Modstand paa henimod 600 Ohm. I fri Luft gav Batteriet en Slutningsgnist paa ½ Mm.s Længde. Geisslerrør af den sædvanlige Form uden Haarrør oplystes af Batteriet, naar Trykket laa mellem 1½ Mm., hvorved det blaa Lys om Kathoden endnu beklædte denne som en tynd Hinde, og nogle faa Hundreddele Mm., ved hvilket Tryk der dannedes Straaler paa 120—150 Mm. I Almindelighed turde Batteriet ikke forbindes med Geisslerrøret, uden at der samtidigt var indskudt en Modstand paa mange Tusinde Ohm; ellers forvandledes Udladningen gjennem Røret til en elektrisk Flammebue, der gjerne sprængte Røret, medens Batteriet udtømte sin Kraft i faa Øieblikke.

Ved Hjælp af dette Batteri studerede Hertz Kathodestraalerne. Deres Længde vexlede efter Luftens Tæthed fra nogle faa Millimeter til flere Decimeter. I atmosphærisk Luft vise de sig blaa, ved stærk Fortynding af Luften ere de meget lyssvage og blive da især kjendelige ved den Phosphorescens, de fremkalde, naar de træffe Glasvæggen. Nærmer man en Magnet til Røret, bøies de og faae omtrent samme Form, som en elastisk Strømleder vilde antage, naar den med sin ene Ende var fæstet til Kathoden. Denne Indvirkning, siger Hertz, opfattedes tidligere almindeligt som elektrodynamisk; man meente, at Kathodestraalerne vare Strømbaner (Crookes deelte dog, som før nævnt, ikke denne Mening, der vistnok mere har havt sit Hjem i Tydskland end i England). Deres blaae

Lys skulde da hidrøre fra, at Strømmen fik Luften til at lyse. For at faae denne Sag afgjort, prøvede Hertz først, *om Kathodestraalerne virkede paa Magnetnaalen*, hvilket paa Forhaand kunde være rimeligt nok, da Magneten virker paa Straalerne. I et 300 Mm. langt og 28 Mm. vidt Rør anbragtes som Kathode en kredsformet, afdreiet Messingskive, der fyldte Rørets Tversnit. I Midten var Skiven gjennemboret, et Thermometerrør var ført igjennem den, og gjennem dette Rør var atter ført en Metaltraad, der tjente som Anode. Traadenden ragede kun faa Mm. frem foran Skiven. Til- og Fraledningstraadene for den elektriske Strøm vare snoede om hinanden, og ved denne hele Anordning vilde Strømmen ikke kunne frembringe nogen magnetisk Virkning i Rørets Nærhed. Kathodestraalerne udviklede sig godt og fyldte, efter Luftens forskjellige Tæthed, enten hele Røret eller kun en Deel deraf med blaat Lys. Havde Straalerne selv nogen Virkning paa en Magnet, saa maatte denne Virkning vise sig her adskilt fra Strømmens Virkning. For at undgaae elektrostatiske Virkninger maatte Hertz omgive Røret med et afledet Stanniolhylster. Røret anbragtes i forskjellige Stillinger til en lille, let bevægelig Magnetnaal, men trods al Omhu var det ikke muligt at opdage nogen Virkning paa Naalen. Lod han derimod Strømmen, hvis Styrke kun var 5—10 Milliampère, gaae gjennem Røret paalangs, fik han Udslag af Naalen, der vare 3—400 Gange saa store som det mindste, man vilde have kunnet see. — Derefter gik Hertz over til at undersøge Strømfordelingen i et luftfortyndet Rum, dannet i en lille Kasse, der var 12 Cm. lang, ligesaa bred og 1 Cm. høi, indvendig maalt. Kassens Laag og Bund dannedes af stærke Speilglasplader, dens Sider af en støbt Messingramme, gjennem hvilken Elektroderne førtes isolerede ind. I dette pladeformede Luftrum, hvor Trykket var bragt ned til faa Hundrededele Mm., frembragtes den elektriske Udladning, og Strømfordelingen undersøgtes ved en lille Magnetnaal, der anbragtes tæt over den øverste Glasplade. Elektroderne anbragtes i forskjellige Stillinger til hinanden, og det viste sig ved alle Forsøgene, at Strømmen gik igjennem Rummet aldeles uden Hensyn til Kathodestraalerne, der selv gik deres retlinede Gang ud fra Kathoden, hvorledes end Anoden laa i Forhold til den. — Kathodestraalerne paavirkes altsaa af Magneten, men virke ikke selv paa denne, og Hertz betragtede dette som Tegn

paa, at der ikke fandtes nogen egentlig elektrodynamisk Kraft mellem Magneten og Straalerne; men Magneten antoges at virke paa det Medium, gjennem hvilket Straalerne gik, og disse skulde da forplante sig paa en anden Maade i det magnetiserede Medium end i det umagnetiserede. Som en mulig Analogi nævner han Dreiningen af Lysets Polarisationsplan i et magnetiseret Stof.

For Hertz ere Kathodestraalerne altsaa noget heelt andet end en elektrisk Udladning. De ere en Art Bølgebevægelse i Ætheren, der snarest turde sammenlignes med Lyset. Ligesom Lysstraaler, der ikke ere rettede mod Øiet, antages de at være usynlige og kun at blive synlige derved, at de absorberes af Luften, hvorved denne kommer til at lyse. Som Støtte for denne Antagelse nævner han følgende Forsøg: Det før omtalte 300 Mm. lange Rør blev saa stærkt udpompet, at kun et stort Inductoriums Udladninger endnu kunde trænge igjennem; der frembragtes da en stærk Phosphorescens paa den Ende af Røret, der laa længst borte fra Elektroderne. Her befandt sig en Qviksølvdraabe. Varmede man Røret paa dette Sted, saa at Qviksølvet fordampede, fyldtes denne Ende af Røret med rosafarvet Lys, der viste Qviksølvspectret. Glassets Phosphorescens blev derved mattere og hørte heelt op, naar Damplaget havde naaet en vis Tykkelse. Drev man med en Magnet Straalerne over mod Rørets Side, saa at de ikke behøvede at gaae gjennem Qviksølvdampen, saa lyste Glasvæggen, hvor de traf den, medens Dampens Lys forsvandt. Fyldtes ved stærkere Opvarmning en større Deel af Røret med Damp, saa lyste kun den Deel af Dampen, der laa Kathoden nærmest, paa en Strækning af 5—6 Cm. Jo tættere en Gasmasse er, desto kortere trænge Straalerne ind i den, inden de heelt absorberes; dette er vel een af Grundene til, at Kathodelyset indskrænker sig til Kathodens nærmeste Nærhed, naar Luften i Røret ikke er stærkt fortyndet.

For at undersøge, om Straalerne havde *elektrostatiske* Virkninger, omgav Hertz den Ende af Røret, der laa fjernest fra Kathoden, med et Metalhylster, der sattes i Forbindelse med et Qvadrantelektrometer. Førte Straalerne Elektricitet med sig, maatte Elektrometret gjøre et Udslag, naar Apparatet sattes i Virksomhed; der viste sig intet Udslag, og Hertz slutter heraf, at Straalerne ikke bestaae af elektriserede Smaadele.

Frembragte han inde i Røret et elektrostatisk Felt og lod Straalerne passere dette, viste de ingen Afvigelse; Skyggen af en fiin Metaltraad, der var anbragt i Straalernes Vei, faldt paa samme Sted af Glasset, hvad enten det elektrostatiske Felt var tilstede eller ikke.

En nyere Opdagelse, som Hertz har gjort paa Kathodestraalernes Omraade, synes endnu bestemtere at modsige Forestillingen om disse Straaler, som dannede af elektriske Molecüler. Han har nemlig fundet (Wiedem. Ann., Bd. 45, S. 28, 1892), at Straalerne formaae at trænge igjennem tynde Metallag, ligesom Lyset og, som det synes at fremgaae af Forsøgene, i noget høiere Grad. Tynde Blade af gjennemsigtige Stoffer ere derimod aldeles uigjennemtrængelige, Man belægger et Stykke Glas, der kan phosphorescere, helst Uranglas, paa den ene Side deelviis med ægte Bladguld, fæster nogle Glimmersplinter paa Guldet og udsætter denne Side for Kathodestraalerne, der f. Ex. udgaae fra en kredsrund Aluminiumplade, 1 Cm. i Tvermaal og stillet 20 Cm. fra Aluminiumpladen. Saalænge Fortyndingen ikke er stærk, og Straalerne fra Kathoden som en tæt blaa Lyskegle fylde hele Røret, phosphorescerer Glasset kun paa de ubelagte Steder. Det paavirkes i dette Tilfælde især af Udladningens *Lys,* af hvilket kun en ringe Deel gaaer gjennem Guldet. Men bliver Rørets Indre ved fortsat Udpompning mere og mere mørkt, saa at de egenlige Kathodestraaler begynde at træffe Pladen, saa begynder Glasset at lyse ogsaa bagved Guldlaget. Lysningen tager efterhaanden til, og naar Fortyndingen er drevet saa vidt, at Kathodestraalerne have naaet deres høieste Udvikling, vil man ved at betragte Pladen bagfra kun see Guldbladet som et mat Slør, der især kan kjendes paa sine Rande og de smaa Folder, det har. Man kan neppe sige, at det kaster Skygge paa Glasset; de tynde Glimmerskæl kaste derimod gjennem Guldlaget dybt sorte Skygger. Samme Forsøg udførte Hertz med ægte Bladsølv, med Bladaluminium og med en Række andre Metalhinder, dannede paa forskjellig Maade. Store Forskjelligheder viste sig ikke; meest anvendeligt fandtes Bladaluminium, der faaes i Handelen; det er næsten heelt uigjennemsigtigt, meget gjennemtrængeligt for Kathodestraalerne, let at behandle, og det angribes ikke af disse Straaler, medens de paa en egen Maade ødelægge f. Ex. et Lag Bladsølv. — Seer man paa Glasset

forfra, altsaa fra Metalsiden, viser denne sig heelt lysløs; den phosphorescerer altsaa ikke og lader heller ikke Lyset fra Glaspladen gaae gjennem sig. Selv om Glaspladen er belagt med et tre-firedobbelt Lag Bladguld eller Aluminium, kan man skimte Glassets Phosphorescenslys og Skyggen af Glimmersplinterne. Lysningen paa Glasset kan altsaa umuligt skyldes Straaler, der ere slupne igjennem de usynlige Smaahuller, som gjerne findes i saadanne tynde Blade. De gjennemslupne Straaler ere *spredte* paa lignende Maade som Lysstraaler, der ere trængte gjennem Mælkeglas. Hertz viste dette ved at dele Udladningsrøret i to Dele ved en Metalplade, der var stillet c. 20 Cm. fra Kathoden, og som indeholdt en lille, rund Aabning, dækket af Bladaluminium. Anbragtes en Glasplade tæt bagved Aabningen, dannedes et skarpt Billede af denne paa Glasset, men flyttedes dette kun nogle faa Mm. længere bort, blev Billedet større og udvisket; kom Glaspladen endnu noget længere bort, saaes Billedet slet ikke mere. Erstattedes hele Metalpladen med et Traadnet, der var hamret fladt og dækket med et Aluminiumblad, saa gik der en tilstrækkelig Mængde Kathodestraaler igjennem til at lade hele Røret bag Pladen lyse med et jevnt udbredt, nogenlunde klart Skin. Af disse spredte Straaler kan man ved nye Skjærme udskille Straalebundter og med disse vise, at Kathodestraalerne ved deres Gang gjennem Metalbladet ikke have tabt deres Evne til retlinet Udbredelse, til at lade sig bøie af en Magnet o. s. v. Som *Goldstein* allerede i 1882 havde viist, kaster en blank Metalflade noget af Kathodestraalerne tilbage, og denne tilbagekastede Deel er spredt ligesom, efter Hertz, den Deel, der gaaer gjennem et Metalblad.

(Fortsættes).

---

**Fremstilling af nogle tungtsmeltelige Metaller i den elektriske Ovn.** *H. Moissan* meddeler herom følgende: Fremstilling af kulstofholdigt og af reent *Wolfram* lykkes meget let i den elektriske Ovn. En Blanding af Wolframsyre og Kul giver ved Indvirkning af en Strøm paa 350 Ampère og 70 Volt i c. 10 Minutter en Metalregulus paa c. 120 Gram. Arbeider man med et stort Overskud af Iltet, kan man strax faae Metallet i reen Tilstand, men det er hensigtsmæssigere

først at fremstille et noget kulstofholdigt Metal, der er langt lettere smelteligt, og derpaa atter at smelte dette med et stort Overskud af Wolframsyre. Paa denne Maade faaer man et glindsende, meget hærdt Metal af Vf. 18,7; de Producter, der faaes ved Anvendelse af Overskud af Kul, have en meget forskjellig Sammensætning; de besidde glindsende Brud, ere bestandige i Luften, men overtrække sig undertiden med en Ilthinde. Det metalliske Wolfram kan binde en stor Mængde Kul; anvender man et stort Overskud af sidstnævnte Stof og arbeider man med en Strøm paa 1000 Ampère og 70 Volt, faaer man meget kulstofrige Producter; Forfatteren fandt i 4 Prøver 17,27, 17,61, 18,27, 18,81 Procent Kul.

Reent *Molybdæn* har tidligere været anseet for usmelteligt; blandes Iltet med Sukkerkul og ophedes Blandingen 7—8 Minutter i den elektriske Ovn ved en Strøm af 350 Ampère og 70 Volt, faaes en Regulus af meget haardt Molybdæncarbid, der ridser Glas og Staal. Bruddet er glindsende; Stoffet forandrer sig ikke i fugtig Luft; Vf. er 8,6 og Sammensætningen varierer efter Mængden af de anvendte Kul; Forfatteren fandt 9,77, 9,88 og 9,90 Proc. Kul.

Fremstillingen af metallisk *Vanadin* i den elektriske Ovn frembyder Vanskeligheder; bruunguult Vanadiumilte og Sukkerkul give i den elektriske Ovn ved en Strøm paa 350 Ampère og 70 Volt vanskeligt noget Resultat; først ved en Strøm paa 1000 Ampère og 70 Volt indtræder Reduction og Smeltning af det dannede Carbid; dette indeholder indtil 25 Proc. Kulstof og har Vægtfylden 5,31.

Hvad de tungtsmeltelige Metallers Smeltelighed angaaer, da er Chrom tungere smelteligt end Platin; efter Chrom følger i stigende Række Molybdæn, Uran, Wolfram og Vanadin. (*Chem. Zeit. Repertorium,* 1893, S. 162 efter *Compt. rend.* Bd. 116, S. 1225.) O. T. C.

**Fordampning af Kiselsyre og Zirkon og Reduction af disse Forbindelser ved Kul.** *H. Moissan* har undersøgt Zirkonjordens og Kiselsyrens Forhold i den elektriske Ovn. Zirkonjord smelter snart i denne; ved Anvendelse af en Strøm paa 360 Ampère og 70 Volt indtræder derpaa efter 10 Minutters Forløb Kogning og Fordampning i Form af en hvid Røg; ved Fortætning af de dannede Dampe faaer man Zirkonjorden

i Form af et hvidt Pulver, der let ridser Glas og har Vf. 5,10. I Diglen bliver efter Afkjøling smeltet Zirkonjord tilbage med krystallinsk Brud. Flydende smeltet Zirkonjord lader sig let reducere ved Kul. Arbeider man i en Kuldigel finder man under Zirkoniltet en Metalregulus, der er fri for Kul og Qvælstof, men som indeholder Zirkonilte i voxende Mængde. Blander man derimod Zirkonjord med Overskud af Kul faaer man et metalglindsende Legeme med glindsende Brud, der er qvælstoffrit, men indeholder 4,22—5,10 Proc. Kul. Er Zirkoniumcarbidet rigt paa Kul, falder det snart hen i Luften; smeltes det atter med et Overskud af Zirkoniumilte, faaer man reent metallisk Zirkonium som et meget haardt Legeme, der let ridser Glas og Rubin og som har Vf. 4,25. Stykker af Bjergkrystal smelte hurtigt i den elektriske Ovn under Indvirkning af en elektrisk Lysbue fra en Strøm paa 350 Ampère og 70 Volt, hvorefter Kiselsyren efter 7—8 Minutters Forløb begynder at koge. Der undviger en blaalig Røg, der fortættes til en let Substans af hvid, svagt blaalig Farve; denne Masse bestaaer væsenligst af opaliserende smaa Kugler, der hurtigt opløses i Flussyre; foruden disse Kugler bemærkes rigelige Mængder amorph Kiselsyre. Den condenserede Kiselsyre angribes ogsaa let af smeltet Ætskali og af kulsure Alkalier; dens Vf. er 2,4. Det Stof, der afsætter sig i Kuplerne paa de elektriske Buelamper, bestaaer efter Moissans Undersøgelser ligeledes af Kiselsyre og hidrører fra Fordampning af Kiselsyre, der indeholdes i Kulspidserne. I den elektriske Glødeovn reduceres Kiselsyre let af Kul under Dannelse af Siliciumcarbid. (*Chem. Zeit. Repert.* 1893, S. 162 efter *Compt. rend.* Bd. 116, S. 1222.) O. T. C.

**Om Indvirkningen af flydende Chlor paa Metalchlorider.** *A. Classen* og *B. Zahorski* have fremstillet Blytetrachlorid og nogle Dobbeltsalte deraf. Medens Bly hyppigt i organiske Forbindelser optræder tetravalent, er det i de uorganiske Forbindelser gjennemgaaende divalent; *Millon* har dog tidligere viist, at der dannes et høiere Chlorid end det almindelige Chlorbly, naar man opløser Blyoverilte i kold, concentreret Saltsyre; den herved dannede gule Opløsning sønderdeltes med Vand og Alkalier under Udskillelse af Blyoverilte; *Sobrero* og *Selmi* fandt, at en kold, concentreret Chlornatriumopløsning

efter Mætning med Chlor var istand til at opløse større Mængder af Chlorbly og constaterede, at der i denne Opløsning indeholdtes 9NaCl paa $1PbCl_4$; senere have forskjellige Chemikere bekræftet Millons Forsøg. *Nicklés* paaviste Bestandigheden af en Opløsning af Blytetrachlorid i Alkalichlorider, og *Ditte* beviste det samme for Opløsningen af dette Chlorid i stærk Saltsyre; den første, der fremstillede Blytetrachlorid i en fast Forbindelse, som Blytetrachlorid-Chlorammonium, var *Nikoljukin*, idet han udsatte Blyoverilte for Indvirkningen af kold, concentreret Saltsyre i tilsmeltede Rør og derpaa tilsatte en kold, concentreret Opløsning af Chlorammonium; det herved udskilte Product var dog meget ureent. — Forfatterne have nu fremstillet Dobbeltsalte af Blytetrachlorid ved Indvirkning af flydende Chlor paa fast Chlorbly i Nærværelse af rygende Saltsyre; der dannes efterhaanden en homogen, guul Vædske. Sætter man til denne Opløsning en kold, concentreret Salmiakopløsning, faaes et Bundfald, som man strax suger fra Vædsken og udvasker med kold, concentreret Saltsyre, hvorefter det udbredes paa porøse Leerplader og derpaa tørres flere Dage i Exsiccator over Kalk eller Natronhydrat; derefter pulveriseres Productet og befries i Dampbad fuldstændigt for Saltsyre. Saltet sønderdeles først ved over 120°; det har Sammensætningen $2PbCl_4.5NH_4Cl$ og er et citronguult, krystallinsk Pulver, der lang Tid kan opbevares i lufttætte Glas uden Sønderdeling og som ved Opvarmning bliver orangefarvet. Af Vand sønderdeles det paa forskjellig Maade; i *lidt* Vand opløses det med svagt guul Farve; efter kort Tids Forløb forsvinder Farven under Udskillelse af Chlorbly og Lugt af Chlorundersyrling; ved Tilsætning af mere Vand udskilles Blyoverilte. Dobbeltsaltet sønderdeles ikke af concentreret Saltsyre, Iiseddike og Æther; derimod virker Alkohol sønderdelende under Dannelse af Aldehyd. Leder man fuldstændigt tør Ammoniak henover Dobbeltsaltet, iagttager man ingen Forandring deraf. Ogsaa saltsuurt Chinolin og saltsuurt Pyridin giver tungtopløselige Dobbeltsalte med Blytetrachlorid. Sætter man under stærk Afkjøling en Opløsning af Chinolinchlorhydrat til en saltsuur Opløsning af Blytetrachlorid, dannes strax et citronguult, krystallinsk Bundfald, der efter øieblikkelig Filtrering for Sugepompen og Udvaskning med kold, concentreret Saltsyre er reent og har Sammensætningen $PbCl_4.2C_9H_7NHCl$; denne Forbindelse er langt

mere bestandig end den tilsvarende Chlorammoniumforbindelse; den opløses i varm, saltsuur Chinolin og udkrystalliserer uforandret ved Afkjøling af Opløsningen; dog indtræder der Sønderdeling, hvis Opvarmningen af Opløsningen fortsættes i længere Tid, idet der da udskilles en hvid Forbindelse, sandsynligviis et Dobbeltsalt af Chlorbly med Chinolinchlorhydrat. Chinolindobbeltsaltet er ogsaa opløseligt i kold, concentreret Saltsyre.

Sættes Dobbeltsaltet i fiintpulveriseret Tilstand til en i Kulden mættet Opløsning af Bromkalium, antager Pulveret efterhaanden en orangerød og tilsidst en mønnierød Farve, idet Opløsningen bliver guul; efter Presning og Tørring af Bundfaldet har det Sammensætningen $PbBr_4.2C_9H_7NHBr$; denne Forbindelse danner et tungt, cinnoberrødt Pulver, der opløses i Vand ved almindelig Temperatur under deelviis Sønderdeling. Paa lignende Maade omsætter Chinolin-Blytetrachlorid sig med Jodkalium og danner Forbindelsen $PbJ_4.2C_9H_7NHJ$, som et bruunsort Pulver, der ved Rivning i en Morter antager Metalglands, og som sønderdeles af Vand under Udskillelse af Jodbly. — *Blytetrachlorid-Pyridinchlorhydrat* dannes paa tilsvarende Maade som Chinolinforbindelsen; det opløses let i Pyridin; af den concentrerede varme Opløsning udskilles ved Afkjøling gule Naale og Moderluden stivner til en guul, voxagtig Masse. Dobbeltsaltet har Sammensætningen $2PbCl_4$, $5C_5H_5NHCl$. — Blytetrachlorid-Chlorammonium kan opløses i en varm Opløsning af Pyridinchlorhydrat uden Chlorudvikling, og af denne Opløsning udskilles det nævnte Pyridindobbeltsalt ved Afkjøling. — Blydichlorid, $PbCl_2$, opløses i temmelig rigelig Mængde ved Kogning med en Opløsning af Pyridinchlorhydrat; Opløsningen giver glindsende Naale af Blydichlorid-Pyridinchlorhydrat, $3PbCl_2.4C_5H_5NHCl$. Ved Opløsning i frit Pyridin giver Chlorbly Forbindelsen $3PbCl_2.4C_5H_5N$. *(Zeitschrift f. anorg. Chemie,* Bd. 4, S. 100—110, 1893).

O. T. C.

**Dobbelthalogenforbindelser af Tellur med Kalium, Rubidium og Cæsium.** *H. L. Wheeler* har undersøgt forskjellige Dobbeltsalte af Tellur af Formlen $2MR.TeR_4$, hvor M = (K, Rb, Cs) og R = (Cl, Br, J). Samtlige disse Forbindelser svare i Sammensætning til de tetravalente Metallers Dobbelthalogenforbindelser; de af dem, der ere vandfri, kry-

stallisere regulært i Octaedre. Med Hensyn til Forholdet overfor Krystalvand er der for Kaliumdobbeltsaltenes Vedkommende nogen Forskjel paa Chloridet, Bromidet og Jodidet. Medens Dobbeltchloridet er vandfrit og der ikke kjendes nogen vandholdig Modification deraf, kan Dobbeltbromidet optræde saavel vandfrit som vandholdigt; Jodidet optræder derimod alene vandholdigt. Saltene sønderdeles af Vand; dog vise Dobbeltbromiderne en interessant Forskjel i deres Forhold overfor dette Stof; Kaliumtellurbromid opløses i *lidt* Vand, men udskiller først ved Tilsætning af mere Vand Tellursyrling; Rubidiumtellurbromid opløser sig ligeledes i *lidt* varmt Vand, men af Opløsningen udskilles ved Afkjøling en betydelig Mængde Tellur som Tellursyrling; Cæsiumsaltet opløses ikke af Vand, men sønderdeles strax deraf. Flertallet af Dobbeltsaltene kunne bekvemt omkrystalliseres af fortyndede Opløsninger af de tilsvarende Syrer; kun undtages herfra Kaliumtellurchlorid og Cæsiumtellurjodid. Dobbeltchloriderne have en lyseguul Farve; *Cæsium-Tellurchlorid*, $2CsCl.TeCl_4$, er uforanderligt i Luften, smelter ikke ved Temperaturer under Svovlsyrens Kogepunct og kan atter fældes af sine Opløsninger i fortyndet Saltsyre ved Tilsætning af stærk Saltsyre; *Rubidiumsaltet* har lignende Egenskaber. *Kalium-Tellurchlorid*, $2KClTeCl_4$, flyder noget hen i fugtig Luft; det er letopløseligt i fortyndet Saltsyre og kan ikke udfældes igjen ved Tilsætning af stærk Saltsyre, da der herved udskilles Kaliumchlorid. — *Dobbeltbromiderne* ere glindsende røde; i pulveriseret Tilstand have de omtrent samme Farve som en Blanding af lige Dele tvechromsuurt Kali og Mønnie; de vandholdige Forbindelser ligne i pulveriseret Tilstand Qvikselvtveilte; Kaliumdobbeltbromidet kan faaes vandfrit eller med $2H_2O$. — *Dobbeltjodiderne* ere alle sorte; Kaliumdobbeltjodidet indeholder $2H_2O$ og mister sin Glands i tør Luft; den tilsvarende Bromforbindelse forvittrer endnu lettere. (*Zeitschr. f. anorg. Chem.* Bd. 4, S. 428—440, 1893).

O. T. C.

**Svovlsyrens Amid og Imid.** Ved Indvirkning af Ammoniak paa en Opløsning af Sulphurylchlorid i Chloroform opstaaer foruden Salmiak Svovlsyrens neutrale Amid og Imid efter Ligningerne:

$$SO_2Cl_2 + 4NH_3 = 2NH_4Cl + SO_2(NH_2)_2 \text{ og}$$
$$SO_2Cl_2 + 3NH_3 = 2NH_4Cl + SO_2NH.$$

Tillige dannes efter Ligningen

$$2SO_2Cl_2 + 7NH_3 = 4NH_4Cl + NH(SO_2NH_2)_2$$

Imidosulphurylamid, hvilken Forbindelse det dog ikke ved denne Proces lykkes at isolere, da den i vandig Opløsning meget hurtigt gaaer over til imidosulphonsuur Ammoniak. *W. Traube* angiver følgende Fremgangsmaade til Fremstilling af *Sulphamid:* Sulphurylchlorid fortyndes med 15—20 Rumfang Chloroform, og mættes under Afkjøling med tør Ammoniak; det dannede Bundfald opløses i Vand, hvorefter den ammoniakalske Opløsning gjøres stærk suur med Salpetersyre; derpaa udfældes alt Chlor med Sølvnitrat; Filtratet fra Chlorsølv neutraliseres med Alkali og fældes paany med Sølvnitrat. Det herved dannede krystallinske Bundfald bestaaer af Sulphimidsølv og et andet ikke nærmere undersøgt Sølvsalt; den fra Bundfaldet filtrerede Vædske giver ved Behandling med Sølvnitrat og et Alkali et hvidt amorpht Bundfald; naar Fældningen foretages i varm Vædske, og man derefter hurtigt afkjøler, lader Bundfaldet sig hurtigt frafiltrere og udvaske. Dette Bundfald bestaaer væsentligst af Sulphamidsølv og renses paa nærmere angiven Maade. Det rene Sulphamidsølv giver ved nøiagtig Sønderdeling med Saltsyre en neutral eller høist svag suur Vædske, der ved Inddampning i Vacuum ved høist 40° og derpaa følgende Henstand i Vacuum over Svovlsyre giver store farveløse Krystaller, der bestaae af Svovlsyrens Amid, $SO_2(NH_2)_2$. Reent Sulphamid er særdeles letopløseligt i Vand, tungtopløseligt i fortyndet Alkohol, uopløseligt i absolut Alkohol, Æther og andre Opløsningsmidler; det bliver blødt ved 75° og smelter ved 81°. Ophedes det over Smeltepunctet afgiver det Ammoniak allerede under 100°. En vandig Sulphamidopløsning reagerer neutralt og smager bittert; ved Kogning med Syrer gaaer Sulphamid efterhaanden over til Svovlsyre og Ammoniak; med en Opløsning af et salpetersyrligt Salt giver det Qvælstofudvikling og Svovlsyre.

*Sulphamidsølv* er et amorpht, let hvidt Pulver, der faaes, naar man sætter Sølvnitrat til en Sulphamidopløsning og derpaa tilføier Ammoniak; det paavirkes allerede ved almindelig Temperatur af Syrechlorider og af Alkoholjodider; de herved dannede Forbindelser ere endnu ikke undersøgte. Med Mercurinitrat giver Sulphamidopløsninger et hvidt amorpht Bundfald, en Forbindelse af Sulphamid med Qviksølvilte, hvis Sammen-

sætning varierer med de anvendte Opløsningers Concentration. Forbindelsen er næsten uopløselig i Vand og i fortyndet Salpetersyre. Ogsaa on Blyforbindelse af Sulphamid kan fremstilles.

*Sulphimid,* $SO_2NH$, opstaaer naar Sulphamid ophedes i længere Tid over sit Smeltepunct: $SO_2(NH)_2 = NH_3 + SO_2NH$; man anvender bedst en Temperatur paa 200—210°; naar der ikke bortgaaer mere Ammoniak, lader man Productet afkjøle og opløser det derpaa i Vand; til Opløsningen, der foruden Sulphimid indeholder Imidsulphonsyre, sættes Sølvnitrat, hvorved udfældes rigelige Mængder Sulphimidsølv, der omkrystalliseres af svagt salpetersyreholdigt Vand og senere af reent Vand. Ved Sønderdeling med den beregnede Mængde Saltsyre giver Sølvsaltet en Opløsning af det frie Imid, der reagerer stærkt suurt og uddriver Kulsyre af de kulsure Salte. Opløsningen taaler ikke Inddampning uden at sønderdeles; selv ved Inddampning i Vacuum ved 40° faaes slutteligt kun Ammoniumbisulphat. *Sulphimidsalte* lade sig let fremstille ved Omsætning af Sølvsaltet med Chlorider eller ved Neutralisation af en Sulphimidopløsning med Ilter eller Carbonater. *Sulphimidkalium* danner farveløse Krystaller, der ikke ere særligt let opløselige i Vand; Opløsningen er ligesom Saltet selv meget bestandig; ved Ophedning sønderdeles Saltet under Ildphænomen, idet der bortgaaer Qvælstof og Svovlsyrling. *Sulphimidnatrium* er et meget letopløseligt krystallinsk Pulver. *Sulphimid-Ammoniak*, $SO_2.NNH_4$, er isomert med Sulphamid og faaes ved Neutralisation af Sulphimid med Ammoniak: det danner farveløse Naale, der ved hurtig Ophedning deelviis gaae over til Sulphamid. *Sulphimidbarium* $(SO_2N)_2Ba + 2H_2O$, danner fine silkeglindsende Naale, der ere letopløselige i Vand. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 607—613.)

O. T. C.

**Nogle nye Dobbeltsalte af Oxalsyren.** *F. Kehrmann* og *N. Pickersgill* beskrive nogle Dobbeltsalte af Alumium- og Kaliumgruppens Metaller med Oxalsyre. Sætter man til en vandig Opløsning af 1 Deel af det bekjendte grønne Kalium-Ferridoxalat en mættet Kogsaltopløsning, der indeholder 2—3 Dele Chlornatrium, og inddamper man derpaa paa Vandbad, indtil der viser sig Krystaller paa Vædskens Overflade, udskilles ved Afkjøling grønne Octaedre i temmelig rigelig

Mængde; disse Krystaller renses ved gjentagen Udkrystallisation af varm Vædske paa lignende Maade og have da Sammensætningen $K_2NaFe(C_2O_4)_3$. Saltet er noget tungtopløseligt i koldt Vand, meget letopløseligt i varmt Vand og uopløseligt i Viinaand; det danner skarpe, veludviklede Octaedre, hvis Kanter ere afstumpede ved Rhombedodekaedret. Samme Forbindelse faaes ogsaa ved Krystallisation af en Opløsning af de beregnede Mængder Kalium- og Natrium-Ferridoxalat. Lignende Salte faaes, naar Kalium erstattes af Ammonium og Natrium af Lithium.

Aluminiumsaltet $K_3Al(C_2O_4)_3+3H_2O$ fremstilles let ved Blanding af Componenterne i det beregnede Forhold og krystalliserer i store, farveløse, monokliniske Prismer; inddampes en Opløsning af dette Salt med Chlornatrium, faaer man regulærhemiedriske Krystaller af Forbindelsen $KNa_2Al(C_2O_4)_3+4H_2O$, der dog bedre fremstilles ved Blanding af Opløsninger af $K_2C_2O_4$, $Na_2C_2O_4$ og $Al_2(C_2O_4)_3$ i det passende Forhold. Det tilsvarende Chromsalt, $KNa_2Cr(C_2O_4)_3+4H_2O$ faaes ved Mætning af en varm concentreret Opløsning af oxalsuurt Chromtveilte-Kali med pulveriseret Chlornatrium; ved Afkjøling udkrystalliserer Tripelsaltet i smukt udviklede, næsten sorte Pyramide-Tetraedre, der omkrystalliseres af en i Varmen mættet vandig Opløsning. Kobolttveiltesaltet, $KNa_2Co(C_2O_4)_3+4H_2O$ fremstilles ved Tilsætning af Chlornatrium til en ved 30° mættet Opløsning af Kalium-Kobaltidoxalat; begge Salte anvendes i lige Vægtmængder; derpaa tilsættes saameget Alkohol, at der derved fremkommer en blivende Uklarhed; ved Henstand ved almindelig Temperatur uden Lysets Adgang dannes Krystaller, der omkrystalliseres paa samme Maade ved Tilsætning af Alkohol; Saltet danner dybt mørkegrønne, næsten sorte Pyramidetetraedre, undertiden ogsaa andre Former. Ogsaa Baryum- og Strontiumforbindelser bleve undersøgte. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Bd. 4, S. 133—137, 1893.) O. T. C.

**Qvælstofbrintesyre af Hydrazinhydrat og Salpetersyrling.** *Th. Curtius* meddeler, at man beqvemt og farefrit kan fremstille en fortyndet Opløsning af Qvælstofbrintesyre, idet man leder de røde Dampe, der udvikles af Arsensyrling og Salpetersyre ned i en iiskold, fortyndet, vandig Hydrazinopløsning, indtil der begynder en vedholdende Luftudvikling.

Endnu bedre er det først at fortætte de røde Dampe paa Isstykker og derpaa efterhaanden at helde den blaae Vædske ned i den fortyndede Hydrazinopløsning, indtil Luftudviklingen begynder. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1893, S. 1263.)

O. T. C.

**Om Adonit, en ny Pentit.** *E. Merck* i Darmstadt har i sin Aarsberetning for 1892 beskrevet et smukt krystallinsk Præparat, der var vundet af Adonis vernalis, og som derfor benævnedes *Adonit*. Den rene Adonit er ualmindeligt let opløselig i Vand; den dannede Opløsning smager i Begyndelsen sødt, men dette Indtryk forsvinder snart; af concentrerede vandige Opløsninger krystalliserer Adonit i centimeterlange, vandklare Prismer; af Viinaand, hvori Stoffet kun er let opløseligt i Varmen, krystalliserer det i korte, hvide Naale, der ere uopløselige i Æther og i Petroleumsæther. I krystalliseret Tilstand smelter Adonit ved 102°, men sintrer allerede sammen ved 99°; efter Smeltning og Opvarmning i Luftbad til 105° og derefter til 115° indtræder der kun en ubetydelig Vægtforøgelse, men ikke nogen Spaltning af Substansen og efter Afkjøling danner denne en Krystalkage af uforandrede Egenskaber. Adonit indeholder altsaa ikke Krystalvand; det reagerer neutralt, reducerer ikke Fehlings Vædske, giver ikke nogen bruun Vædske ved Behandling med Alkalier og opløses ved Opvarmning med concentreret Svovlsyre til en vandklar Vædske. Ved stærkere Opvarmning til høiere Temperaturer udvikler det svag Caramellugt; efter Smeltning koger det ved 140°, hvorefter Temperaturen strax stiger til 280—290°; ved Destillationen fraspaltes Vand og der overdestillerer en gullig Olie, der er opløselig i Vand og i Viinaand og som reagerer stærkt suurt. Adonit er optisk uvirksomt og indeholder ikke Qvælstof; dets Sammensætning svarer til Formlen $C_5H_{12}O_5$. Adonit er uden særlig Virkning paa den dyriske Organisme. Det her omtalte Præparat har *E. Fischer* nu gjort til Gjenstand for en nærmere Undersøgelse. Adonit giver ved Iltning med en fortyndet Opløsning af et bromundersyrligt Salt en Sukkerart, hvis Phenylosazon har Sammensætningen $C_5H_8O_3(N_2HC_6H_5)_2$. Heraf følger, at Adonit er en Pentit; af saadanne kjendes hidtil kun Xylit og l-Arabit; den sidstnævnte ligner i saa høi Grad Adonit, at man let kunde ansee dem for identiske; de vise imidlertid Forskjellighed, naar de underkastes optisk Undersøgelse i Nær-

værelse af en Boraxopløsning, idet l-Arabit herved viser stærk Venstredreining, medens Adonit vedbliver at være fuldstændigt optisk uvirksom; heller ikke er Adonit den inactive racemiske Form af Arabit, thi den giver ved Behandling med Benzaldehyd og Syrer en vel krystalliseret Benzalforbindelse, hvilket ikke er Tilfældet med Arabit. Theoretisk kan man forudsee Existensen af fire normale Pentiter, to active og to inactive; af disse fire kjendtes tidligere Arabit og Xylit; Adonit viser sig at være den anden af de inactive Former, idet den dannes i rigelig Mængde ved Reduction af Ribose ved Natriumamalgam. Denne Forbindelse er den første i Naturen fundne Pentit; da den er let tilgængelig, vil den sikkert faa Betydning for videre synthetiske Forsøg i Sukkergruppen. Ved Iltning af Adonit i Sodaopløsning med Brom dannes en Sukkerart, hvis Osazon har Sammensætningen $C_{17}H_{20}N_4O_3$, og som danner gule krystallinske Fnug. Ved Behandling med Svovlsyre og Benzaldehyd giver Adonit *Dibenzaladonit,* $C_5H_8O_5(CHC_6H_5)_2$, der smelter ved 164—165° og er saagodtsom uopløseligt i koldt Vand, hvorimod det let opløses i varm Viinaand, hvoraf det krystalliserer i fine, bøielige, sammenfiltrede Naale; Dibenzaladonit giver ved Kogning med den femdobbelte Mængde 5-Procentholdig Svovlsyre atter Adonit og Bittermandelolie. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 633—639.) O. T. C.

**Thiokulsyreæthere af Cellulose.** Alkalicellulose reagerer efter Undersøgelse af *C. F. Cross, E. T. Bevan* og *C. Beadle* paa Svovlkulstof under Dannelse af en veldefineret Række af Thiocarbonater, hvis Natronsalte ere opløselige; deres Opløsninger besidde charakteristiske Egenskaber, der nærmere illustrere Forskjellen mellem Cellulose og andre colloïdale Kulhydrater, f. Ex. Stivelse. Alkalicellulosen fremstilles ved Behandling af bleget Bomuld eller anden Cellulose i Form af Traad med en 15 Proc. Natronopløsning; efter nogen Tids Henstand frapresses den alkaliske Opløsning. Productet bringes i en tillukket Flaske og behandles her med den beregnede Mængde Svovlkulstof; Reagenserne anvendes i følgende Forhold:

$$C_{12}H_{20}O_{10} : 4NaOH : 2CS_2 : 30—40\ H_2O.$$

Der indtræder hurtigt en Reaction og efter 3—5 Timers Henstand faaer man et Product, der ved Behandling med Vand bulner stærkt ud og slutteligt gaaer fuldstændigt i Opløsning.

Af denne Opløsning fremstilles Natriumsaltet af Cellulosethiosulphocarbonsyren ved forskjellige Fældningsmethoder, af hvilke følgende ere de simpleste: a) Behandling med Alkohol, b) Behandling med Kogsaltopløsning. Ved Hjælp af Alkohol fældes Forbindelsen i læderagtige Masser, medens den ved Kogsalt fældes i fnugget Form. Opløses det fældede Natronsalt i Vand, viser denne Opløsning følgende Egenskaber: a) naar den har henstaaet i nogen Tid coagulerer den til en Masse, der bestaaer af en vandholdig Cellulose, som efterhaanden skrumper sammen og omgives af en Opløsning, der indeholder Trithiocarbonat. b) Opløsningen kan i tynde Lag inddampes uden Sønderdeling ved Temperaturer under 50°; den indtørrede Substans er da fuldstændigt opløselig; ved 70—80° bliver Opløsningen hurtigt tykflydende og ved 80—90° er Coagulationen næsten momentan; Sønderdelingen fremskyndes ved Nærværelsen af Syrer, Sulphiter, Metalilter og sure Salte. Den ved Sønderdeling af Thiocarbonaterne regenerede Cellulose ligner i høi Grad den normale Cellulose, men afviger dog derfra i sin Sammensætning; det ved 90—100° coagulerede Product svarer til Sammensætningen $2C_{12}H_{20}O_{10}+H_2O$ og reagerer med Jod under Dannelse af en blaa Forbindelse. Den Mængde Cellulose, der træder i Reaction ved det omtalte Thiocarbonats Dannelse, er ikke constant og kan voxe indtil et Molecul af meget betydelig Størrelse, mindst til $4 \times C_{12}H_{20}O_{10}$; Derivatets Constitution kan udtrykkes ved den almindelige Formel $CS\begin{cases}OX\\SNa\end{cases}$, hvor X er den i Reactionen indtrædende Celluloserest; denne Rest er dog alkaliholdig, hvorfor Formlen ogsaa kan skrives $CS\begin{cases}O(X.ONa)\\SNa\end{cases}$. Forbindelsen kan derfor betegnes som Natriumsaltet af Alkalicellulose-Xanthogensyre; dens Opløsning giver smukke gule Bundfald med Qviksølv- og Zinksalte og et orangeguult Bundfald med Blysalte. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 1090—1097.) O. T. C.

**Metaphosphorsyrens Reactioner med organiske Baser.** Metaphosphorsyre giver tungtopløselige Forbindelser med Methylamin, Æthylamin, Propylamin, Amylamin, Allylamin, o- og p-Toluidin, Xylidin, $\alpha$- og $\beta$-Naphtylamin, Benzylamin, Anisidin og Phenylhydrazin; den kan derfor benyttes til Paa-

viisning og Charakterisering af disse Baser. Reactionen anstilles bedst paa den Maade, at man fra en Burette draabeviis tilsætter en i Kulden tilberedt, frisk concentreret Opløsning af Metaphosphorsyre (1:4) til en ætherisk Opløsning af vedkommende Amin og derpaa omryster Blandingen kraftigt; der fremkommer herved et amorpht Bundfald, der, naar Aminet er tilstede i ringe Mængde, sætter sig fast paa Reagensglassets Vægge. Da de dannede Metaphosphater oftest deelviis opløses ved Tilsætning af Overskud af Metaphosphorsyre eller af Vand, er det nødvendigt ikke at tilsætte mere Metaphosphorsyre eller Vand end nødvendigt. Følgende Diaminer give ligeledes Bundfald med Metaphosphorsyre: Æthylendiamin, Pentamethylendiamin, Benzidin, o- og p-Phenylendiamin og Toluylendiamin. Metaphosphaterne af Aminer og Diaminer ere uopløselige i Alkohol; Reactionen foregaaer derfor ogsaa i viinaandig Opløsning af Aminet, ligesom ogsaa en vandig Opløsning af Metaphosphatet af en Amin- eller Diaminbase fældes af Viinaand. Piperazin i viinaandig Opløsning giver med Metaphosphorsyre et olieagtigt Bundfald. Den omtalte Reaction kan ogsaa fremkaldes ved Tilsætning af nogle Draaber af en Opløsning af Natriummetaphosphat til en eddikesuur Opløsning af Basen. *Phenylhydrazinmetaphosphat*, $C_6H_5NH.NH_2.HPO_3$, danner et rosafarvet, amorpht Bundfald, der er uopløseligt i Vand og i de sædvanlige organiske Opløsningsmidler, men som derimod let opløses i Ammoniak, Alkalier og Syrer, hvorved det spaltes i sine Componenter; af alkalisk Opløsning kan det ikke atter udfældes ved Neutralisation med Syrer; den neutraliserede Opløsning fældes heller ikke af absolut Alkohol. Phenylhydrazinets Evne til at fældes af Metaphosphorsyre betinges, som nærmere Undersøgelser vise, af Tilstedeværelsen af Amidgruppen; Imidbaser fældes ikke af Metaphosphorsyre; heller ikke fældes Nitrilbaser som Dimethylanilin, Pyridin og Chinolin. Det synes af disse Undersøgelser at fremgaae, *at Metaphosphorsyre er et særligt Reagens for primære Aminbaser og for Diaminer, men at derimod secundære og tertiære Aminer ikke fældes af denne Syre.*

Hvad Reactionens Nøiagtighed angaaer, da kan det anføres, at Anilin endnu lader sig paavise i 3 Proc. ætherisk Opløsning ved Tilsætning af en Draabe af en Opløsning af 12,5 Gr. Phosphorsyreanhydrid i 100 Cm. Vand i Form af et ringe Bund-

fald, der sætter sig paa Glassets Sider, og som atter forsvinder ved yderligere Tilsætning af en Draabe af samme Opløsning af Metaphosphorsyre. Phenylhydrazin lader sig paa samme Maade paavise i 0,1 Proc. ætherisk Opløsning. Methoden lader sig ogsaa anvende til qvantitativ Bestemmelse af Aminbaser og til Adskillelse af Aminbaser fra Imidbaser; saaledes kan man ved dens Hjælp tilveiebringe Methylanilin, der er fuldstændigt befriet for Anilin. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 1020.)

O. T. C.

**Nogle organiske Syrers og Ætherarters Forhold ved høiere Temperatur.** Tidligere Undersøgelser, der stod i Forbindelse med Spørgsmaalet om Petroleumsdannelsen, have viist, at de høiere Fedtsyrer og deres Glycerider ved Destillation under stærkt Tryk spaltes under Dannelse af Kulbrinter, Kulsyre og Kulilte. Selv ved Anvendelse af ganske rene Syrer blev der altid dannet Blandinger af de forskjelligste Kulbrinter fra Sumpgas og til de høieste Led i Rækken; tillige dannedes Olefiner og Kulbrinter af andre Rækker. *C. Engler* og *Ed. Löw* have nu fortsat disse Undersøgelser, idet de have arbeidet med saadanne Stoffer, der ogsaa ved tør Destillation kunde antages at give Anledning til Dannelsen af Producter af Benzolrækken, saaledes at Processen kunde bidrage til Belysning af den Omstændighed, at der i den naturlige Petroleum ofte findes ringe Mængder af aromatiske Kulbrinter af Benzolrækken. Forsøgene bleve enten udførte paa den Maade, at den Substans, der skulde ophedes, blev anbragt i et i en stump Vinkel bøiet Rør, hvis anden Ende derpaa blev tilsmeltet, saa at der ved Opheding af Stoffet fandt en Destillation Sted under stærkt Tryk, eller ogsaa blev Stoffet ophedet i et i en Ovn liggende Rør. Phenyleddikesyre gav paa denne Maade ved Ophedning først i 5 Timer fra 340°—370° og derpaa, efterat de dannede Luftarter vare slupne ud, i 10 Timer fra 355° til 375° som Hovedproduct Toluol og Kulsyre, men tillige Dibenzylketon og lidt Kulilte; Reactionen forløber altsaa hovedsageligt efter Ligningen $C_6H_5.CH_2.COOH = C_6H_5CH_3 + CO_2$. Ved Ophedning af Dibenzylketon under Tryk dannes Kulilte, Toluol, Vand og andre Sønderdelingsproducter; hovedsageligt foregaaer Spaltningen her efter Ligningen $(C_6H_5CH_2)_2CO + H_2 = 2C_6H_5CH_3 + CO$; Brinten stammer fra et paa anden Maade sønderdeelt Keton-

molecul; ved Ophedning af den nævnte Keton til 390° optræder ogsaa Sumpgas som Spaltningsproduct. Benzoësyre og Eddikesyre vise ved Ophedning i lukket Rør til 390° saagodtsom ingen Sønderdeling; heller ikke Smørsyre lider nogen sønderlig Forandring og Capronsyre sønderdeles kun i ringe Grad; almindelig Ravsyre er, ogsaa ved Tilsætning af Vand, meget bestandig og afgiver først ved høi Temperatur noget Kulsyre; Hydrokanelsyre undergaaer ved 370° i lukket Rør kun ringe Sønderdeling, hvorved dannes Kulsyre og lidt Kulilte; Kaneelsyre sønderdeles ved 320° i bøiet Rør, hvorved dannes Styrol og høiere kogende Kulbrinter, store Mængder Kulsyre og lidt Kulilte. Phenyleddikesuurt Methyl giver ved 360° Toluol og Methylalkohol foruden Kulsyre, Kulilte og Sumpgas; Benzoesuurt Æthyl sønderdeles ved 360° glat i Benzoesyre og Æthylen.

Af de udførte Forsøg drages følgende Slutninger: Syrernes Sønderdelelighed ved Ophedning tiltager med Kjærnens (ɔ: Resten af Moleculet excl. Carboxyl) negative Natur; medens Eddikesyre endnu er bestandig ved 400°, sønderdeles Phenyleddikesyre allerede deelviis under 300° og fuldstændigt ved 350°; Phenylgruppens Indflydelse gjør sig langt mindre gjældende hos $\beta$-Phenylpropionsyren (Hydrokanelsyren), aabenbart fordi den her staaer fjernere fra Carboxylgruppen. At Kanelsyren er saa langt lettere sønderdelelig, forklares ved den mere negative Charakteer hos Gruppen $C_6H_5$-CH=CH-. Phenylpropiolsyre sønderdeles allerede ved Ophedning til 120° (med Vand) i Phenylacetylen og Kulsyre; Nitrophenylpropiolsyre, der indeholder en mere negativ Kjærne, spaltes allerede ved 100° i Nitrophenylacetylen og Kulsyre; Dinitrokanelsyre sønderdeles allerede under 0° i Dinitrostyrol og Kulsyre. Sønderdeleligheden hos en homolog Række synes at tiltage betydeligt med tiltagende Kulstofindhold.

Malonsyren, ɔ: Carboxyl-Eddikesyre, og Aceteddikesyre ɔ: acetyleret Eddikesyre staaer i lignende Forhold til Eddikesyren som Phenyled[illegible]kesyren; i Overeensstemmelse hermed spaltes Malonsyren le[illegible]d Ophedning i Kulsyre og Eddikesyre, Aceteddikesyren i[illegible]yre og Aceton.

De simj[illegible]berarter af mættede Alkoholer sønderdeles i Almindeligh[illegible] Ophedning i Syren og en Olefin; Sønderdeleligheden[illegible] med tiltagende Kulstofholdighed hos Alko-

holradicalet; eddikesuurt Æthyl giver først ved meget høi Temperatur Æthylen, medens eddikesuurt Amyl langt lettere giver Amylen. Ligeledes giver Ætherarter af de høiere Led af Fedtsyrerækken lettere Olefiner end Ætherarter af de lavere Led.

For »Petroleumssynthesen«s Vedkommende er det sandsynligt, at Dannelsen af Steenolie i Naturen er foregaaet ved lavere Temperatur end den, der er bleven anvendt ved tidligere Forsøg (360—425°); Nærværelsen af Benzolkulbrinter maa ikke ubetinget tilbageføres til en pyrogen Proces, men kan ogsaa hidrøre fra endnu tilbageblevne Rester af de iøvrigt ved Forraadnelse tilintetgjorte qvælstofholdige dyriske Stoffer. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 1436.) O. T. C.

**Trichloreddikesyrens Forhold ved høiere Temperatur.** *C. Engler* og *M. Steude* meddele herom følgende: Opheder man fast Trichloreddikesyre 4 Timer i tilsmeltet Rør efterhaanden til 300°, da gaaer den over til en letbevægelig, stærkt lysbrydende Vædske, og ved Aabning af Røret undviger betydelige Mængder af forskjellige Luftarter. Ved brudt Destillation lader der sig af det flydende Destillat let fremstille det ved 118° kogende Trichloracetylchlorid, af hvilken Forbindelse det flydende Product næsten udelukkende bestaaer; de dannede Luftarter ere Kulsyre, Kulilte og Saltsyre, saa at Trichloreddikesyrens Spaltning er foregaaet efter Ligningen:

$$2CCl_3COOH = CCl_3COCl + CO_2 + CO + 2HCl.$$

(*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 1443.)

O. T. C.

**Fabrikationen af Alkalidichromater** beskrives detailleret med Tegninger af den benyttede Glødeovn, af *C. Häussermann*. Det er en Fabrikation, som i 80'erne har bredet sig fra England til Tydskland, efterat man her allerede tidligere havde givet sig af med at regenerere det Chromilte, der faaes som Biproduct ved Alizarinfabrikationen. Raamaterialet er begge Steder overveiende tyrkisk eller lilleasiatisk Chromjernsteen, som gjennemsnitligt (for den fra Smyrna kommende) indeholder 64,57 Proc. $FeO, Cr_2O_3$, foruden 12,80 $Al_2H_3$, 12,55 MgO samt noget $SiO_2$, CaO, $Fe_2O_3$ og lidt Kulsyre. Malingen udføres bedst paa Grusonværk's Kuglemøller, af hvilke Nr. 4 leverer 450 Kgr. Pulver i Timen. Ved *Glødningen* tilsætter man som

bekjendt, foruden Alkalicarbonat, kulsuur Kalk (Kridt) eller brændt Kalk, hvorved man hindrer Alkalicarbonatet i at smelte sammen og bevarer Massen porøs, saa at Iltningen gjennem Luften ikke hemmes. Glødeovnen er en med Generator forsynet Flammeovn, med Varmerecuperation efter Bicheroux's Princip, idet Luften til Generatorgassens Forbrænding forvarmes ved under Ovnens Heed at gjennemstrømme en Canal, som paa tre Sider ophedes af de hede Forbrændingsproducter fra Ovnen. Massen flyttes efterhaanden nærmere til Ovnens Bro paa 3 Afsatser og opholder sig 24 Timer i Ovnen (Production 2500 Kgr. Chromjernsteen i 24 Timer). Til Control med at Partiet er færdigt glødet, bestemmes Indholdet af Chromsyre i en afveiet Mængde, som behandles med fortyndet Syre, ved Hjælp af Ferroammoniumsulphat.

Da det er Natronsaltet, som fremstilles, benyttes ved Smeltningen calcineret Soda, og den paafølgende Udludning kræver, for at den skal gaae rask og den chromsure Kalk skal blive fuldstændigt decomponeret, en Temperatur af over 100° og et Overskud af Alkali. Man overgyder derfor Massen med den dobbelte Vægt Vand og tilsætter 5 Proc. Soda udover hvad Dannelsen af Natronsaltet kræver. Behandlingen foretages i Jerncylindre under livlig Omrøring og Tilledning af Damp, saa at Temperaturen bliver 120—130°. Det Hele sendes saa gjennem en Filterpresse, som tilbageholder en Rest, der meest bestaaer af Kalk, Magnesia, Jerntveilte og Leerjord, men ogsaa indeholder baade Chromsyre og Chromilte, rimeligviis i chemisk Forbindelse med hinanden. Denne Rest oparbeides ikke. Filtratet fra Filterpressen, som indeholder neutralt Chromat og Natronhydrat, inddampes til Vf. 1,5, som i endnu heed Tilstand (da den ellers vilde udkrystallisere $Na_2CrO_4, 10H_2O$), oparbeides til Dichromat.

Dette skeer ved den saakaldte *Syring* med Svovlsyre af 80 Proc. $H_2SO_4$, som tillige neutraliserer Natronhydratet. Under de angivne Betingelser udskiller det dannede Natriumsulphat sig vandfrit som et tungtopløseligt Bundfald. Behandlingen foretages i blyklædte Jernkar, opvarmede ved Damptrøie, idet under Omrøring Syren ledes til, indtil der optræder fri Chromsyre; dette kjendes paa, at Opløsningen farver Jodkaliumstivelsepapir blaat, hvilket ikke er Tilfældet med en neutral Opløsning af Dichromat. Et Overskud af Syre maa neutrali-

seres, da ellers ved den senere Indkogning Jernkjedlen vil blive angrebet. Efter Afkjøling til 50° bliver Opløsningen decanteret, medens Bundfaldet centrifugeres og ved Omkrystallisation befries for Moderlud.

*Afdampningen* foregaaer over directe Ild i Kjedler, som de bruges til Indkogning af Natronlud. Natriumsulphat, som skiller sig ud, fiskes op, og lidt Chromat reduceres af Jernet til en uopløselig Forbindelse. Naar Vægtfylden 1,7 er naaet, filtrerer man og skrider til Krystallisationen.

*Krystallisationen* giver, hvis man troublerer, Saltet som fine orangerøde Naale, hvis man derimod lader den foregaae langsomt og uden Rystelser i store velfyldte Kar, store Krystaller som det tilsvarende Kaliumsalt. Begge centrifugeres og tørres ved 40—50°, hvorved de faae Sammensætningen $Na_2CrO_4, 2H_2O$. God Handelsvare skal indeholde 98—99 Proc. heraf; Resten er meest Natriumsulphat samt lidt Jerntveilte og Leerjord.

Saltet optager Vand ved Henliggen i Luften og forandrer derved saavelsom ved Udtørring sin Titre, medens Kaliumsaltet er bestandigt i Luften. Men denne Ulempe opveies ved den billigere Priis og ved Saltets større Opløselighed; der er derfor ingen Tvivl om, at Natriumsaltet med Tiden fuldstændigt vil fortrænge Kaliumsaltet.

De to Salte kunne let skjelnes ved deres Forhold mod absolut Alkohol; heri opløser Kaliumsaltet sig ikke ved almindelig Temperatur og i svag Varme, medens Natriumdichromatet strax farver Alkoholen guul, og ved længere Henstand (hurtigere ved Opvarmning) fremkalder Udfældning af bruunrøde Fnug. Ligeoverfor Anilinsort forholde de sig ogsaa forskjelligt; denne Farve hindres af Natriumsaltet i at antage grønlig Nuance, medens Kaliumsaltet kun, naar tillige Syre er tilstede, virker saaledes.

Foruden som smaa eller store Krystaller gaaer Natriumdichromatet ogsaa i Handelen i Brokker; disse faaes ved Smeltning af Krystallerne ved over 100°, Udstøbning paa emaillerede Plader og Afkjøling. Dette Salt er i Reglen lidt vandfattigere og lidt rigere paa Sulphat og derfor mere bestandigt i Luften.

*Udbyttet* af Dichromat er kun 90 Proc. af det theoretiske. Tabet fordeler sig paa de forskjellige Behandlinger, deriblandt ogsaa paa Glødningen, hvorved noget Chromilte ikke opløses

og andet danner et Alkali uopløseligt chromsuurt Chromilte. Dette er Grunden til, at der udtages saa mange Patenter paa denne Fabrikations Omraade.

*Kaliumdichromat* er nu i længere Tid kun bleven fremstillet af Natriumdichromat og Chlorkalium i vandig Opløsning, hvorved samtidigt Chlornatrium dannes. Denne nyere Fremgangsmaade foretrækkes fremfor den directe Fremstilling, fordi der ved den sidste Fremstillingsmaade forflygtiges endeel kulsuurt Kali, og fordi Chlorkalium er billigere end kulsuurt Kali. Concentrationen vælges saaledes, at det tungtopløselige Kaliumsalt udskiller sig saa fuldstændigt som muligt ved Afkjøling, medens Chlornatrium overveiende forbliver i Opløsning. Man lader den hede Opløsning af Chlorkalium løbe i den hede Opløsning af Natriumdichromatet under stadig Omrøring. Dichromatet udskiller sig da krystallinsk og omkrystalliseres til Fjernelse af vedhængende Chlornatrium. Ved langsom og rolig Omkrystallisation i godt emballerede Beholdere faaer man de store Krystaller.

Det Chromat, som man ikke kan indvinde af de forskjellige Moderlude, oparbeides ofte til Chromilte, idet man behandler dem med alkaliske Reductionsmidler, f. Ex Natriumsulphydrat, og fraskiller Bundfaldet i Filterpresser og udvasker det. Det blandes saa med en bestemt Mængde Kalkdeig, formes til Kager og glødes ved svag Rødglødhede. Naar Massen paa denne Maade har faaet et Indhold af 30 Proc. $CrO_3$, tages den ud af Ovnen og udludes med Sodaopløsning. Paa lignende Maade behandles Affaldsluden fra Anthrachinonfabrikationen, hvoraf Chromiltehydratet udfældes med Magnesitpulver; til Glødningen af de ofte betydelige Mængder Chromiltekalk bruges hyppigt de ved Leblancsodafabrikationen gængse roterende Sodasmelteovne. *(Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 288, S. 93 og 111.) A. T.

**Glas, som tilbageholder Varmestraaler.** *Zsigmondy* lod af 70 Dele Sand, 25 Kaolin og 34 Soda smelte et Glas, som fik følgende procentiske Sammensætning: 74,6 $SiO_2$ 8,4 $Al_2O_3$, Sp. af $Fe_2O_3$, 15,4 $Na_2O$ og 0,9 $CaO$. I en Tykkelse af 7,6 Mm. absorberede det langt mere Straalevarme fra en Argandbrænder end 8 Mm. tykt Speilglas, idet Glasset kun lod 17—19 Proc. gaae igjennem, medens Forholdet for Speilglasset var 54—60 Proc. Da Glasset indeholdt meget

Leerjord, 8,4 Proc., og Alun ogsaa er adiathermant, smeltede han til Sammenligning to andre Glassorter, som vare aldeles ufarvede og jernfri, men indeholdt mere Leerjord end det første (I) idet Sammensætningen var

| | II | III |
|---|---|---|
| $K_2O$ og $Na_2O$ | 26 | 28 |
| $Al_2O_3$ | 12 | 17 |
| $SiO_2$ | 62 | 55 |

Forsøgene viste nu, at disse paa det nærmeste lod ligesaa meget Varme gaae igjennem fra en Argandbrænder som Speilglas i samme Tykkelse, 59—62,5 Proc. Ved samme Forsøg viste paa den anden det førstomtalte Glas I (med 8,4 Proc. $Al_2O_3$), at den lod kun c. $\frac{2}{3}$ saa meget Varme gaae igjennem som et næsten dobbelt saa tykt (16 Mm.) grønt Crownglas.

Det var herved beviist, at Aarsagen til den stærke Absorption af Varmestraalerne ikke maatte søges i Leerjorden; for Aluns Vedkommende turde denne Evne skyldes det store Indhold af Krystalvand (24 Moleculer). Aarsagen kunde maaskee ligge i Glassets Farve, idet Glasset I var grønt med et blaaligt Skjær, medens Crownglassets grønne Farve spillede i det Gule. Szigmondy sluttede heraf, at Glas I maaskee indeholdt Jernet væsenligt som Jernforilte, Crownglasset derimod som Mellemilte eller Tveilte. Han lod derfor i Porcellainsfabrikken i Charlottenburg smelte tre Glassatser med Tilsætning af Jerntveilte og Reductionsmidler, ligesom Ilden blev holdt reducerende. Satsen til Glas A fik tilsat 1 Proc. Jerntveilte, B 2 Proc. og C 4 Proc. Jerntveilte.

Ved Reductionsvirkning var Jerntveiltet i Glas A vistnok bleven fuldstændigt reduceret til Forilte, for hvilket i hvert Fald Glassets Farve talte; ved B og C var det derimod tvivlsomt: Glas A var blaat med grønligt Skjær af Farve som Glas, der har faaet Tilsætning af Kobberilte; B var derimod grønt, C mørkegrønt. Det seer altsaa ud, som om Jernmellemilte giver Glasset den flaskegrønne Farve, det rene Jernforilte bevirke en meget svagere for Øiet behagelig Blaafarvning, der ikke har noget tilfælles med den ordinære Farve, som Jern ellers giver Glas.

De tre Glassorter bleve slebne til 8—8,5 Mm. tykke Plader. Gjennem den 8,5 Mm. tykke Plade C kunde man tydeligt læse Skrift paa godt belyst Papir. Glas C lod (seet

gjennem Spectroskopet) kun passere endeel Rødt, dernæst Guult, Grønt og Blaat; det samme var, men i større Grad, Tilfældet med Glas B, medens A, som var 8 Mm. tykt, kun ganske lidt svækkede Violet og absorberede et lille Parti Rødt (ved Fraunhofer's Linie C); de øvrige Farver gik næsten usvækkede igjennem. I 2 Mm. tykt Lag var B lysegrønt, A ganske svagt blaaligt.

Disse Glassorters Absorption for Varmestraaler overtraf alle Forventninger, som sees af hosstaaende Tabel, hvor de findes sammenstillede med Speilglas og flere andre, meest farvede Glassorter.

| | Glastykkelse i Mm. | Gjennemstraalet Varme i Proc. af hele Udstraalingen: Flagermuus-brænder | Argand-Brænder |
|---|---|---|---|
| Speilglas | 7,52 | 42,2 | 62,5 |
| Mørkerødt Kobberlasurglas | 2,1 | 41,7 | 51,5 |
| Guult Jerntveilteman-ganglas | 1,75 | 38 | 53,5 |
| Blaat Cobaltglas | 2,0 | 28,2 | — |
| Mørkegrønt Chromglas | 3 | 22,2 | 30 |
| Leerjordglas Nr. 1 | 7,65 | 14 | 20,2 |
| Jerntveilteglas A | 2,3 | — | 13,6 |
| do. B | 2,2 | — | 9,2 |
| do. A | 8,3 | 0,4 | 0,72 |
| do. B | 8,5 | 0,0 | 0,0 |
| do. C | 8,5 | 0,0 | 0,0. |

Man seer heraf, at Glassorterne A, B og C i tykkere Lag overhovedet ikke lade mørke Varmestraaler gaae igjennem. Forsøgene bleve udførte, deels med Thermosøilen, deels med Bolometret. Vinduesglas lader omtrent lige saa megen Varme passere som Speilglas. Fremdeles lader Chromglasset, trods sin stærkere grønne Farve og sin større Tykkelse, meget mere Varme passere end det lysegrønne Glas B. Farven har altsaa ingen fremtrædende Indflydelse paa Glassets Varmeabsorption; det kommer derimod an paa, om Absorptionsbaandet ligger i den synlige eller i den ultrarøde Deel af Spectret. I første Tilfælde vil Glasset være farvet og kun absorbere lidt Varme;

i andet Tilfælde er det ufarvet, men absorberer de Varmestraaler, som betinge Maximum af Varmevirkning.

Ganske andre Værdier faaes, naar directe Sollys bruges som Varmekilde. Grunden hertil turde være, at Sollyset er meget rigt paa lysende Energi, men fattigt paa mørke Varmestraaler. Uheldigviis blev der experimenteret paa et Tidspunct, hvor de ydre Forhold vare afgjort ugunstige. Solstraalernes Intensitet og deres Sammensætning varierer selv paa skyfrie Dage meget betydeligt; desuden bliver Thermosøilen irriteret ved aabne Vinduer som Følge af Luftstrømninger. Resultaterne variere derfor ogsaa meget betydeligt. Som Middeltal af flere lagttagelser fandtes Gjennemstraalingen at være for Speilglas (7,52 Mm.) 86 Proc., Glas Nr. 1 (7,65 Mm.) 37, Grønt Crownglas (16 Mm.) 50, Glas A (8,3 Mm.) 12, Glas B (8,5 Mm.) 6 Procent. For Glas C (8,5 Mm.) kunde den ikke maales. Omtrent 10 Proc. af Straalerne kastes tilbage fra Glassenes For- eller Bagflade. Tager man Hensyn hertil, faaer man (idet der til de nævnte Tal lægges $\frac{1}{9}$) at Speilglas gjennemsnitligt absorberer 4,4 Proc., Glas Nr. 1 59 Proc., Glas A 87 Proc. og Glas B 93 Proc.

Af ovenstaaende kan man drage følgende Slutninger. 1, *Leerjord* viser hverken i vandig Opløsning eller opløst i Glas en stærk Absorption for ultrarøde Straaler. 2, Jernforilte absorberer i høi Grad de mørke Varmestraaler, ligegyldigt om det er opløst som Salt i Vand eller i Glas som Silicat. 3. Varmestraalers Absorption ved jernforilteholdigt Glas vil gjøre dette anvendeligt til Skjærm imod de sammen med Lysstraalerne optrædende Varmestraaler i alle Tilfælde, hvor man ikke kan bruge uigjennemsigtige Skjærme.

Dette Glas, *Skjærmglas*, kan anvendes som Briller, Ovn- eller Lampeskjærme, Glastagsteen, Rudeglas, Dækglas for Drivhuse o. desl. (*Zeitschr. f. ang. Chemie*, 1893, S. 296 efter *Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 287.) A. T.

**Auer's Glødelys,** af *G. Fähndrich.* De nyere Auer'ske Brændere, som ere komne frem i 1890—91 og, ligesom de ældre, bestaae af en Bunsen-Brænder, en Holder for Glascylindren tilligemed en Stang til Ophængning af Glødelegemet og endeligt Glødelegemet selv, have nogle Forbedringer, deriblandt den, at Glødelegemet ogsaa er støttet forneden, saa at det ikke

kan svinge frem og tilbage, og at Cylinderholderen er construeret saaledes, at Flammen trænges mere ud mod Omkredsen; ved denne sidste Forbedring er Flammen blevet virksommere, og der kan anvendes større og mere virksomme Glødelegemer. Tillige er Cylinderholderen isoleret forneden mod Varmetab ved Anbringelse af en ringformet Fedtsteenscylinder. Med det gamle Glødelegeme fik man ved Forbrug af 70 Liter Gas 12—13 Lyses Styrke, med 95—100 Liter 20 Lys. Med de nyere Glødelegemer faaer man derimod ved sidstnævnte Gasforbrug 50—60 Lys, ved 120 L. endda 80 og mere Lys. For hvert Lys bruges altsaa 1,5 L. Gas, og det gængse Gastryk er tilstrækkeligt. Nedenstaaende Tabel viser Auer-Brænderens Forhold til andre Brændere:

| | Gasforbrug i Timen Liter | Lysstyrke. Lys | 1 Lyses Styrke bruger Gas Liter |
|---|---|---|---|
| 1, Snitbrænder | 150 | 13 | 11,5 |
| 2, Argand, alm. | 160 | 16 | 10,0 |
| 3, Siemens Intensivbrændere IV | 200 | 33 | 6,0 |
| 3, Siemens Intensivbrændere III | 350 | 60 | 5,8 |
| 3, Siemens Intensivbrændere II | 600 | 130 | 4,6 |
| 3, Siemens Intensivbrændere I | 1400 | 300 | 4,6 |
| 3, Siemens Intensivbrændere 0 | 2000 | 500 | 4,0 |
| 3, Siemens Intensivbrændere 0 0 | 2400 | 650 | 3,7 |
| 4, Gammel Auer-Brænder | 70 | 13 | 5,4 |
| 4, Gammel Auer-Brænder | 100 | 20 | 5,0 |
| 5, Ny Auer-Brænder | 95 | 50 | 2,0 |
| 5, Ny Auer-Brænder | 100 | 80 | 1,5 |

Lyset, som tidligere var koldt blaagrønt, er nu behageligt hvidt (s. Side 42); at det er aldeles hvidt, generer iøvrigt de photometriske Maalinger endeel. Et Fortrin er den ringe Varmeudstraaling, der tildeels skyldes det ringe Gasforbrug; Varmeudviklingen staaer dog ikke i Forhold til Gasforbruget, men er meget mindre end i Argandbrænderen, fordi en stor Deel af Varmen omsættes i Lys og derfor maa forsvinde som Varme. Et tredie Fortrin er den ringe Mængde Forbrændingsproducter som Følge af det ringe Forbrug af Gas. Flammen oser heller ikke.

Manglerne ved Brænderne skyldes udelukkende Glødelegemet og dets Ophængning. Glødelegemet er meget skrøbe-

ligt, og de fleste naae heller ikke den normale Levetid; derved spiller ogsaa Cylindrens Rensning en Rolle. Cylindren foreger Lysstyrken saa betydeligt, at man ikke kan undvære den. Rensningen af Cylindren behøver heller ikke at foretages ofte og kunde ogsaa undlades heelt; den nederste Halvdeel holder sig reen, og kun den øverste Halvdeel bliver efterhaanden bruunlig. Mange Consumenter klage over, at Cylindrene springe, hvilket kan skyldes den Omstændighed, at Glødelegemet ikke er ophængt centrisk eller at det har smaa Huller eller Revner, som Flammen slaaer igjennem. Der findes dog store Localer, hvor Brænderne ikke ere beskyttede ved Net, uden at man har havt Ulempe deraf.

Ophængningen af Legemet fra Siden af benyttes endnu, men den Traad, hvori det hænger er nu lavet af en Legering, der synes at være god, d. e. ikke bliver mør og brækker.

Der er gjort Forsøg med Glødelegemets Varighed, som man har fundet at være 700 og flere Brændetimer ved uafbrudt Benyttelse; Brændere i Vaaningshuse holdt 460, 470, 430 Timer; gjennemsnitligt kan man i Praxis vel regne 350 Timer. Tidligere aftog Glødelegemernes Lysstyrke stærkt med Tiden; Forsøg med nyere gav meget forskjellige Resultater. En Brænder med 95 L. Forbrug ved 22 Mm. Gastryk gav i Begyndelsen 48-Hefner-Lyseenheder*), efter 524 Timer 34 Lys, saa at Nedgangen var 29 Procent; en anden med 125 L. Gasforbrug ved 48—50 Mm. Tryk gav strax 84 Hefner-Lys, men 384 Timer efter 29 Lys; Nedgangen var altsaa 65 Procent.

Glødelegemerne maae derfor være meget forskjellige. Det vil ikke være hensigtsmæssigt i Begyndelsen at bruge Brænderen ved høi Lysstyrke, fordi denne da aftager mindre hurtigt. Leveringen af Glødelegemer maa i hvert Fald være en Tillidssag, da man ikke fra et enkelt kan slutte sig til hele Leverancens Beskaffenhed.

Med 20—21 Mm. Tryk foran Brænderen faaer man en tilfredsstillende Virkning, og man kan da regne paa længere Varighed og langsommere Nedgang i Lysstyrken end ved høiere Tryk.

Brænderens Virkning afhænger af den udviklede Varme og

*) Hefner-Lampen, s. d. T. 1884, S. 116.

denne atter af Gastrykket. Den samme Brænder egner sig ikke til forskjelligt Tryk eller Forbrug. Ved høiere Tryk aftager i mange Tilfælde Lysstyrken, fordi den større Mængde udstrømmende Gas kan virke afkjølende. Deraf kommer de forskjellige Resultater af de photometriske Maalinger. Stor Indflydelse har ogsaa Glødelegemets Stilling, om det hænger centralt eller skjævt. Dreier man Glødelegemet, give de forskjellige Stillinger en 12—15 Proc. varierende Lysstyrke.

Vil man have stor Lysstyrke, altsaa rigtigt billigt Lys, maa man bruge stærkt Tryk; men derved ødelægges Glødelegemet hurtigere og Lysstyrken synker hurtigere; ved 2000 Mm. Tryk holdt Legemet næppe 50 Timer. Vil man vælge det bedste, maa man søge det Maximaltryk, som kan benyttes med Hensyntagen til de nævnte to Egenskaber. Stor Indflydelse har Gassens Beskaffenhed; en rig Gas giver mere Varme og derfor mere Lys, f. Ex. 75 Lys ved et Forbrug af 75 Liter. — Antændelsen skal efter Auer's Forskrift foregaae med Spirituslamper franeden, efter Forfatterens Erfaringer kan man ogsaa bruge en Tændstik, idet man tænder Gassen strax fraoven. Mange Flammer begynde at synge, især naar Ledningen er noget utæt og indeholder Luft.

Besparelsen ved Auer-Brænderen angives til 17 Proc. i et Tilfælde, hvor man fik 2½ Gange saa meget Lys som tidligere. For Gasværkerne stiller Forholdet sig saaledes, at der for hver 1000 til Auer-Brændere forvandlede Flammer er et Mindreforbrug af 23500 Cbm. aarligt.

I Virkeligheden er Mindreforbruget hos store Consumenter i Wien 33—47 Procent; dog ere Gasværkerne interesserede i at skaffe en god og billig Belysning; denne beskytter dem ogsaa mod Petroleumbelysningen og koster kun $\frac{1}{6}$ af det elektriske Lys. Auer-Brænderne kunne ogsaa godt bruges i Lygter; men disse maa være tættere og beskyttede mod Træk.

Naar Auer-Lamper benyttes, er det ikke længere berettiget at forlange, at Gassen skal være bedre; thi en Lysstyrke af 50 Lys for en Enkeltflamme er sikkert tilstrækkeligt. Det vilde blot være hensigtsmæssigt, om der blev leveret mindre Auer-Brændere af 18—20 Lys med et Forbrug af 45—50 Liter, da man i mange Tilfælde ikke kan udnytte Lysmængden i de nyere Brændere. *(Journal f. Gasbeleuchtung,* 1892, S. 527.)

A. T.

**Aroma dannet ved Anvendelse af rene Gjærracer.** Herover har *J. Wortmann* gjort endeel Forsøg, idet han benyttede forskjellige Slags Viingjær, hvorved han fremhæver, at man ved Undersøgelse af, om rene Gjærracer formaae at udvikle Bouquetstoffer, som gjærende Vædske ikke maa anvende en saadan Most, som er rig paa primære Bouquetstoffer, fordi det da bliver meget besværligt, om ikke umuligt at bedømme, hvilken Deel Gjæren har i deres Dannelse. De Forsøg, som Müller (i Thurgau) har anstillet ere af den Grund ikke afgjørende. *Wortmann* har derfor experimenteret med Rosinmost og 27 forskjellige Gjærsorter og fundet, at de forskjellige Gjæringsproducter opvise meget forskjellige Bouquetter. Dette bestyrkes ogsaa af Forsøg, som nyligt ere gjorte af Nathan (i Rottweil) over Gjæringsforsøg med Træfrugtmost og reen Gjær; de vise, at medens enkelte Gjærracer kunde give f. Ex. Æblemost en ualmindelig viinlignende Smag og Lugt, indtraadte der med andre ved samme Most kun en meget ubetydelig Forandring. Netop ved Tilvirkning af Frugtviin maa Viingjærracernes Eiendommelighed at kunne danne secundære Bouquetstoffer, vise sig meget udpræget, fordi netop Most af Træfrugt med Hensyn til primære Bouquetstoffer staaer saa langt tilbage for Druemost. Derfor maa netop ved Tilberedning af Viin af Træfrugt Gjæring med rene Racer føre til afgjørende Resultater.

Da Betydningen af Gjærracen for Dannelsen af secundære Bouquetstoffer saaledes er godtgjort, er det i Praxis ikke ligegyldigt hvad Slags Gjær man anvender, idet det naturligviis i alle Tilfælde forudsættes, at den fornødne Gjærkraft er tilstede. Især ved simplere Most maa man anvende en Gjær, der ifølge Erfaring giver gode secundære Bouquetstoffer. Praxis maa træffe sit Valg i denne Henseende, idet Laboratoriumsforsøg med faa Litre Most ikke kunne være afgjørende, men kun kunne tjene Praxis som Veiledning. Bedømmelsen maa heller ikke foregaae allerede efter Hovedgjæringen, da det som bekjendt kan vare flere Aar, førend en god Viin bliver færdig og faaer sin definitive Charakteer. (*Zeitschr. f. ang. Ch.*, 1893, S. 209 efter *Landw. Jahrb.*, Bd. 21, S. 901). A. T.

**Bestemmelse af Svovlsyrling i Viin.** Efter *M. Ripper* leder man i 10 Minuter en Strøm af Kulsyre gjennem en 100 Ccm.-Kolbe, helder i samme 50 Ccm. af vedkommende

Viin, som man pipetterer ud af en frisk optrukket Flaske; man tilsætter saa 5 Ccm. fortyndet Svovlsyre (1:3) og lidt Stivelseopløsning og lader temmelig rask $\frac{1}{10}$-normal Jodopløsning dryppe til under Omrystning, indtil Jodstivelsens blaa Farve holder sig endnu nogen Tid efter at man har rystet Indholdet 4—5 Gange. Dette er Endepunctet for Titreringen. Skulde Endepunctet være overskredet, maa man ikke titrere tilbage med svovlundersyrligt Natron, men der maa gjøres en ny Prøve. Forbruget af Jodopløsning giver Mængden af fri Svovlsyrling i Vinen.

Til Bestemmelse af hele Svovlsyrlingmængden heldes 25 Ccm. Kalilud af den rette Styrke i en 200 Ccm.-Kolbe, lader 50 Ccm. Viin flyde til, saaledes at Pipettens Spids dypper under Kaliluden. Man lader Kaliluden virke en kort Tid (10—15 Minuter) paa Vinen, tilsætter derefter 10 Ccm. Svovlsyre (1:3) og noget Stivelseopløsning, hvorefter man titrerer, som angivet ovenfor.

Af Differencen mellem fri og bundet Svovlsyre finder man den Mængde Svovlsyrling, der er tilstede som *Aldehydsvovlsyrling*. Disse Bestemmelser kunne udføres i meget kort Tid ved alle svovlede hvide Vine.

Det lykkes ogsaa at iagttage Farveovergangen ved Dannelsen af Jodstivelse i alle ikke for stærkt farvede Rødvine, naar disse blandes med lige Rumfang udkogt Vand. Det maa dog anbefales som bedre at bestemme den hele Mængde Svovlsyrling efter Destillationsmethoden; isaafald maa man nøies med Bestemmelse af hele Mængden. (*Zeitschr. f. ang. Ch.*, 1893, S. 210 efter *Journ. f. prakt. Ch.*, Bd. 46, S. 428.)

A. T.

**Om Cokesovne med Benyttelse af Biproducterne.** For 35 Aar siden gjorde man de første Forsøg paa at vinde Tjære og Ammoniak ved Forkulning af Steenkul til Cinders, men først for 10 Aar siden har denne Methode ret faaet Indpas. Den mest anvendte Ovnconstruction er *Hoffmann-Otto's*, hvis Ovne betragtes som en Modification af Coppé's Ovne, men forsynede med Siemens's Regeneratorer. Det er høie og smalle lukkede Ovne ($10 \times 1{,}6 \times 0{,}5$ M.), hvis Gas suges bort af en Exhauster, som presser den gjennem en vandkjølet Rørcondensator og en Scrubber, som indeholder gjennemhullede Bunde i en Afstand af 10 Cm. over hinanden, hvor Gassen

møder nedsivende Vand, hvorfra den strømmer ind i en Gasholder. Denne Gas benyttes til Forcekningen, i hvilket Øiemed den ved Gasholdertrykket drives ind afvexlende i to lange Ledninger, liggende resp. foran og bagved den hele Ovnrække; fra disse gaae Stikledninger til hver Ovn. Tillige findes langs hele Ovnrækkens Længde og under samme to Regeneratorer for Luft, een under Forsiden, en anden under Bagsiden af Ovnrækken, fra hvilke opvarmet Luft strømmer og i Nærheden af det Sted, hvor Stikledningens Pibe udmunder. Flammen, der saaledes danner sig for hver Ovn, breder sig i den første Halvdeel af en vandret Canal i hver Ovns ene Sidemur, stiger herfra op i en anden ligeledes vandret Canal, som indtager hele Muurværkets Dybde, idet Flammen fra denne Canals anden Halvdeel ledes ned til den anden Halvdeel af den førstnævnte Canal, hvorfra den atter gaaer ned i Regeneratoren. Paa denne Maade opvarmes altsaa det fælles Muurværk mellem to Cindersovne, medens Resten af Varmen afgives til Regeneratoren. Med en Times Mellemrum skiftes Retningen, idet Gassen nu ledes ind i den modsatte Gascanal og Luften strømmer gjennem den nys ophedede Regenerator, og Røgen gjennem den anden. Regeneratorerne staae i Forbindelse med en Skorsteen, der suger Røgen bort og en Blæser, der driver Luften ind, og Gasledningerne ere afvexlende aabne mod Gasholderen. Hver Ovns Indre kan afspærres fra den fælles Hydraulik. Til Ophedning af Ovnene bruges 64 Proc. af Gassen, 26 Proc. kan finde anden Anvendelse, medens 10 Proc. tabes. Processen varer 36—40 Timer.

Af saadanne Hoffmann-Otto Ovne blev benyttet i Tydskland i

| | | |
|---|---|---|
| 1884 | 40 | Ovne |
| 1885 | 210 | » |
| 1889 | 605 | » |
| 1892 | 1205 | » |

fordeelte paa Ruhrdistrictet og Saardistrictet (Rhinlandene) og Øvreschlesien.

Firmaet Dr. C. Otto und Co. i Dahlhausen am Rhein bygger en Gruppe af 60 Hoffmann-Otto-Ovne med Indretning til Indvinding af Biproducter, Driftsmaskine, Gassuger, Ventilator og Pomper (leverede i to Exemplarer) for 720000 Mark; deraf kommer 300 000 paa Ovnene, 420000 paa Condensations-

indretningerne. Det antages her, at Dampen leveres, men at den skaffes tilveie ved den overflødige Gas.

I eet Aar bliver afgasset i

| | 1 Hoffmann-Otto-Ovn | en Gruppe af 60 Ovne |
|---|---|---|
| i Ruhrdistrictet | 1125 Tons | 67500 Tons |
| i Øvreschlesien | 1170 — | 70200 — |
| i Saardistrictet | 960 — | 57600 — |

Af de tørre Kul vindes

| | Proc. Cinders | Proc. Tjære | Proc. Svovlsuur Ammoniak |
|---|---|---|---|
| i Ruhrdistrictet | 75—77 | 25—3 | 11,5 |
| i Øvreschlesien | 65—70 | 4—4,5 | 12,0 |
| i Saardistrictet | 68—72 | 4—4,3 | 8,5 |

Dagligt produceres, forbruges og haves tilovers en Gasmængde pr. Ovn af

| | Production | Forbrug | Tilovers |
|---|---|---|---|
| i Ruhrdistrictet | 1000 Cbm. | 600 Cbm. | 400 Cbm. |
| i Øvreschlesien | 1150 — | 650 — | 500 — |
| i Saardistrictet | 1000 — | 600 — | 400 — |

100 Cbm. Gas svarer ved Opvarmning af Dampkjedler til 87,5 Kgr. Dampkul; man kan dog kun paaregne $\frac{1}{3}$ af den tiloversblevne Gasmængde til Dampudvikling.

*Smet-Solvay*'s Ovn har en simplere Construction, idet den mangler Regeneratorer og Luftoverhedere, paa hvilken Mangel der bødes paa den Maade, at Muurværket over Ovnene er meget tykkere, saa at Varmen holder sig bedre i Ovnen. Desuden er den Deel af Ovnens Sidemure hvori Canalerne findes heelt uafhængig af det øvrige Muurværk, idet en Hvælving, som hviler paa dette sidste optager Trykket, saa at Canalmuurværket kan fornyes for sig. Gassen, der blæses ind, bevæger sig i begge Ovnens Langsider i vandrette Zikzakcanaler og samles atter i en fælles Canal under Bunden og gaaer derfra til Skorsteenscanalen. Under nævnte Bundcanal findes Luftcanalen, saa at Luften forvarmes noget, inden den naaer op til Gaspiben.

24 saadanne Ovne ere i Drift ved Aciteselskabet Phoenix's Hytte i Laar ved Ruhrort. Da de ere meget hede, kan en Blanding af 73—77 Proc. fede Kul og 23—27 Proc. magre Kul give gode Cokes, ligesom Ovnene have en større Produc-

tion. Een Ovn tager 4000—4500 Kgr., og en Gruppe af 24 Ovne forgasser i et Aar 39420 Tons af nævnte Blanding til gode Cinders. Man faaer et større Udbytte af Cinders, da de magre Kul indeholde mere Kulstof, men mindre af Biproducterne, nemlig pr. Ton 10 Kgr. Tjære og 7,6 Kgr. svovlsuur Ammoniak.

Indvinding af *Benzol* foregaaer paa Apparater, construerede af *F. Brunck* i Dortmund, men som holdes hemmelige. Af hver Ton tørre Kul skal man faae 3—7 Kgr. Benzol.

Trods de stærkt dalede Priser giver Indvindingen af Biproducterne dog et væsenligt Udbytte; Gevinsten svarer til over 40 Proc. af Anlægscapitalen for denne Installation. Denne Gevinst er betrygget, fordi Behovet af Tjære og Ammoniak ikke engang vilde blive dækket, omend alle Cindersovne bleve ombyggede og forsynede med de fornødne Forandringer. Tjæreindustrien udvikler sig ogsaa stadigt; Kulbjergværkerne tage ogsaa Deel deri, da de forbruge Beeg til Fabrikationen af Briquetter. I Westphalen bruges der saaledes dagligt c. 150 Tons, svarende til en Destillation af 300 Tons Tjære.

Af qvælstofholdige Gjødninger blev der gjennemsnitligt i 1887—90 i Tydskland forbrugt c. 34000 Tons svovlsuur Ammoniak, 276 000 T. Chilesalpeter og 57000 T. Guano. Indholdet af Qvælstof sættes i Handel og Vandel til 20 Proc. for svovlsuur Ammoniak, 15,5 Proc. for Chilesalpeter og 13 Proc. for bedste Guano. Det kan dog ikke antages, at alle Qvælstofgjødninger kunne erstattes af svovlsuur Ammoniak, fordi dette erfaringsmæssigt ikke egner sig saa godt for alle Planter som Salpeter og Guano.

I 1892 fandtes i Tydskland i Drift 15726 Cindersovne, og af dem vare kun 10 Proc. forsynede med Indretninger til Indvinding af Biproducterne. Tydsklands hele Cindersproduction udgjorde i 1891 c. 7 700 000 Tons. *(Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 288, S. 162, efter *Stahl und Eisen,* 1892, S. 186.)

A. T.

**Anvendelse af Harpix til Sæbekogning.** Siden Ætsnatron har faaet almindelig Anvendelse til Fremstilling af Sæbelud, kan man antage, at $\frac{2}{3}$ af alle i Huusholdningen brugte Sæber koges med Harpix. Harpix bruges, fordi den er billigere og fordi den gjør Sæben lettere opløselig i Vand, og egner sig især til Vask med haardt eller saltagtigt Vand. Den anvendes

til al Slags Kjærnesæber, ligeledes til Liimsæber og Potaskesæber. Derimod kan den ikke bruges til Eschwegersæbe og Mottledsæber. Tilsætning af Harpix gjør Sæben blødere, dette og andre Forhold maae tages i Betragtning ved Kogningen. Anvender man meget Harpix, maa Natronluden gjøres stærkere, da Sæben ellers ikke bliver fast nok; en Efterterring er nemlig ikke tilraadelig. En stærk Tilsætning af Harpix formindsker ogsaa Udbyttet. En billig Harpixlimsæbe faaes med lige Dele Palmeolie og Palmekjærneolie og 15—20 Proc. Harpix; til Hærdning kan tages 10—15 Proc. Vandglas. Ved Kogning af Kjærnesæbe sætter man Harpixen til tilsidst, især naar der bruges meget Harpix. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 288, S. 184 efter *Der Seifenfabrikant*, 1892, S. 237.)

A. T.

**Om Sammensætningen af Brændeviin** offenliggjør *C. Windisch* i »Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamt« 1892, Bd. 8, en Afhandling, som factisk er en Monographi, der omfatter alt hvad man veed om Sagen. I *første* Deel omtales Methoderne til Undersøgelse af Brændeviin, nemlig 1, *Paaviisning af de i Brændevinen indeholdte Stofclasser:* Aldehyder, frie Syrer, Estere, høiere Alkoholer; 2, *Udskilningen af disse forskjellige Stofclasser* og 3, *Adskillelse af Leddene indenfor den enkelte Classe. Anden* Deel handler om *Sammensætning af forskjellige Sorter Brændeviin*, nemlig Kartoffelbrændeviin, Kornbrændeviin, Viinbrændeviin (Cognac og »Tresterbranntwein«), Roe- og Melassebrændeviin, Rom og Brændeviin af sjældnere Raastoffer. Derefter følger en udførlig Omtale af *Gjæringsalkoholernes Constitution*, hvoraf følgende meddeles: Gjæringspropylalkoholen er den normale, Isopropylalkoholen er endnu ikke med tilstrækkelig Sikkerhed paaviist som Gjæringsproduct. Den sædvanlige Gjæringsbutylalkohol er Isobutylalkohol; normal Butylalkohol, som engang er fundet i Cognac, fandtes at være Productet, ikke af Gjær, men af Bacillus butylicus. Den af *Butlerow* i Fuselolie formodede tertiære Butylalkohol er hidtil ikke bleven gjenfundet. Gjæringsamylalkoholen er en Blanding af Isomylalkohol og activ Amylalkohol i vexlende Forhold; den dreier altid tilhøire. Andre Amylalkoholer ere endnu ikke blevne paaviste i Fuselolie.

Windisch meddeler endvidere den *numeriske Sammensætning af Kartoffel- og Kornfuselolien* saavel i den oprindelige Tilstand som befriet for Vand og Æthylalkohol. Den sidste Sammensætning meddeles nedenfor:

I 1 Kgr. af den for Vand og Æthylalkohol befriede *Kartoffelfuselolie* fandtes:

| | |
|---|---|
| Normal Propylalkohol | 68,54 Gr. |
| Isobutylalkohol | 243,50 - |
| Amylalkohol | 687,60 - |
| Frie Fedtsyrer | 0,11 - |
| Fedtsyreestere | 0,20 - |
| Furfurol og Baser | 0,05 - |

I 100 Dele af de frie Syrer og Estersyrerne indeholdes

| | |
|---|---|
| Caprinsyre | 36 Dele |
| Caprylsyre | 32 — |
| Smørsyre | 0,5 — |
| Pelargonsyre | 12 — |
| Capronsyre | 14 — |
| Eddikesyre | 3,5 — |

I 1 Kgr. af den for Vand og Æthylalkohol befriede *Kornfuselolie* indeholdes

| | |
|---|---|
| Normal Propylalkohol | 36,9 Gr. |
| Isobutylalkohol | 157,6 — |
| Amylalkohol | 758,9 — |
| Hexylalkohol | 1,33 — |
| Frie Fedtsyrer | 1,60 — |
| Fedtsyreestere | 3,05 — |
| Terpen | 0,33 — |
| Terpenhydrat | 0,48 — |
| Furfurol, Baser og Heptylalkohol | 0,21 — |

| Der indeholdes fremdeles i 100 Vægtdele af | | |
|---|---|---|
| | de frie Fedtsyrer | Fedtsyre-esterne |
| Caprinsyre | 44,1 | 40,7 |
| Pelargonsyre | 12,19 | 14,2 |
| Caprylsyre | 26,7 | 34,8 |
| Capronsyre | 13,2 | 9,6 |
| Smørsyre | 0,4 | 0,4 |
| Eddikesyre | 2,7 | 0,3 |

Terpenen er en ufarvet, stærkt lysbrydende Vædske af meget stærk Lugt, der længe klæber ved Fingrene; den koger ved 167—170° og har Vægtfylden 0,8492 ved 15,5°. Dens Formel er $C_{10}H_{16}$. Terpenhydrat, $C_{10}H_{18}O$, er ligeledes en ufarvet, stærkt lysbrydende Vædske af stærk, længe vedholdende Lugt, koger ved 206—210° og har Vægtfylden 0,9302 ved 15,5°. Saavel Terpenen som Terpenhydratet har endnu i

meget stærk Fortynding den særegne Kornbrændeviinlugt og bidrage væsenligt til Kornbrændevinens Aroma. (*Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 288, H. 10.) A. T.

## Mindre Meddelelser.

**Temperaturen i dybe Borehuller.** Ved *Wheeling,* Vest Virginien, havde et Actieselskab ført et Borehul ned til en noget betydelig Dybde og derefter stillet det til Raadighed for videnskabelige Undersøgelser. Da det er tørt, egner det sig i særlig Grad for thermometriske Undersøgelser. Paa den Tid, nedenstaaende Meddelelser bleve givne, var Boringen foreløbig standset ved en Dybde af 4500 Fod (1372 Meter), men det var Hensigten at fortsætte den til 5500 à 6000 Fod. Herved vilde denne Brønd blive den dybeste i Verden; den stod foreløbig kun tilbage for *Schladabacher* Brønden ved Leipzig (1750 M.), medens den var noget dybere end Brønden ved *Sperenberg* nær Berlin (1271 M.). Wheeling Brønden har i 100 Fods Dybde en Temperatur af 10,7° C., ved Bunden 43,5°, saa Tilvæxten i Temperatur gjennemsnitlig er 1° C. for 41 Meters Dybde. I Sperenberg er denne Tilvæxt 1° for 32,5 M., og i Schladabach 1 for 36 M. Brønden ved Wheeling er i sin større, nederste Deel næsten udelukkende ført gjennem uforstyrrede Skiferlag. Temperaturen voxer hurtigst i Brøndens dybeste Afsnit. (*Am. Journ. of Science,* Bd. 43, S. 234—236, 1892).

**Aluminium-Industrie-Gesellschaft Neuhausen** har i 1891 produceret 168 669 Kgr Aluminium og solgt for 1 035 613 Frcs. mod henholdsviis 40 539 Kgr. og 493 000 Frcs. i 1890. (*Elektrotechn. Zeitschrift,* H. 35, 1892).

**Telephonlinien Boston-Chicago** er bleven aabnet den 7. Februar iaar. Den er 1920 Km. lang. Den ældste Linie New-York Chicago er 400 Km. kortere.

## Literatur.

### 1. Bøger.

*Knut Ångström.* Bolometrische Untersuchungen über die Stärke und Strahlung verdünnter Gase unter dem Einflusse der elektrischen Entladung. 4°. 45 S. mit 2 Tafeln. Upsala 1892 (Mitgetheilt d. Kngl. Ges. der Wissenschaften zu Upsala, 9. April 1892).

*Ferd. Jean.* Chimie analytique des matières grasses. 1892. Paris (S. Rousset & Co.).

*H. Wichelhaus.* Wirthschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit. Braunschweig. 1893.

*S. Frits.* Vandets Bevægelser og Varmens Fordeling i Atlanterhavet og de nordpolære Have. Kjbhvn. 1893. 27 Sider.

*Ferd. Fischer.* Taschenbuch für Feuerungstechniker. Kurze Anleitung zur Untersuchung und Beurtheilung von Feuerungsanlagen. 2. Aufl. (Stuttgart, J. G. Cotta'sche Buchh. Nachfolger). 96 S.

*J. Herzfeld.* Die Praxis der Färberei. Unter Berücksichtigung der Appretur. (Baumwollen- Leinen- Jute- Nessel- Woll- Seidenfärberei und Färberei gemischter Gewebe; Färberei-Calculation. Anlage und bauliche Einrichtung von Färbereien und Bleichereien). 532 S. Berlin 1893 (Fischer und Heilmann).

## 2, Tidsskrifter [1]).

(s. Side 158).

**Elektrotechnische Zeitschrift,** *1892, H. 51.* West: Der Börsendrucker von Siemens & Halske.* | Hartmann: Ueber Anwendungen elektrischer Kraftübertragung (Forts.).*

— — *1892, H. 52.* Schulz: Experimentelle und theoretische Untersuchungen an Dynamomaschinen.* | Hartmann: Ueber Anwendungen elektrischer Kraftübertragung.* | Averdieck: Selbstthätige Ankerumsteuerung für elektromagnetische Klingelwerke mit drei Spulen. | Herstellung von Quarzfäden.

— — *1893, H. 1.* Uppenborn: Die elektrische Centralstationen der Firma Schuckert & Co.* | Egger: Magnetische Einflüsse bei Konstruktion und Betrieb von Dynamomaschinen und Elektromotoren.* | Herzog: Die Stromvertheilung in Leitungsnetzen.*

— — *1893, H. 2.* Arno: Ueber ein rotirendes elektrisches Feld und durch elektrostatische Hysteresis bewirkte Rotationen.* | Das Elektricitätswerk Lauffen a. N.-Heilbronn.* | Elektrische Strassenbahn mit Luftleitung, Arkansas.*

— — *1893, H. 3.* Heydweiller: Die Bestimmung hoher Potentiale.* | Arnold: Ueber ein Problem der Wechselstromtechnik.

— — *1893, H. 4.* Corsepius: Magnetische Einflüsse bei Konstruktion und Betrieb von Dynamomaschinen und Elektromotoren. | Arnold: Ein Beitrag zur Berechnung der Wechselstrommotoren.* | Frölich: Ueber Isolations- und Fehlerbestimmungen an elektrischen Anlagen während des Betriebs.*

— — *1893, H. 5.* Fischer-Hinnen: Ueber die Rückwirkung des Armaturstromes auf das Magnetfeld.* | Steinmetz: Einfluss der Periodenzahl auf die Wirkungsweise des Wechselstromtransformators.* | Feldmann und Nagtglas-Versteeg: Ueber den Zusammenhang zwischen Lichtstärke, Spannung und Energieverbrauch moderner Glühlampen.* | Grawinkel: Ueber den Einfluss des Mittelleiters im Dreileitersystem auf Fernsprechleitungen.* | Thompson: Die Verwendung von Micanite als Ankerisolationsmaterial.

— — *1893, H. 6.* Korda: Theorie eines durch einen Transformator wirkenden Kondensators.* | Bjerknes: Die Zerstreuung der elektrischen Energie beim Hertz'schen Resonator.*

— — *1893, H. 7.* Nicht synchronlaufender Motor für gewöhn-

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

lichen Wechselstrom, System Brown.* | Beleuchtungswagen von C. & E. Fein, Stuttgart. | Akkumulator System Boese-Lutke.* | Wetzler: Die technische Ausführung der neuen Telephonverbindung New-York-Chicago.*

**Dingler's Polyt. Journal**, *Bd. 287, H. 13; 31. März 1893.* Lüftung des Parlamentgebäudes in London.* | Untersuchung verschiedener Blössen (Schluss). | Register des 287 Bandes.

— — *Bd. 288, H. 1; 7. April 1893.* Neuerungen im Heizungswesen.* | Wetzers neuester Stationsrufer* | Physikalische Eigenschaften der Kopale, v. Bottler. | Entfärbungserscheinungen an Bernsteinöl, v. Jolles. | Elektrische Locomotiven der City und South of London Railway.

— — *Bd. 288, H. 2; 14. April 1893.* Neuerungen im Heizwesen.* | Elektrische Hilfseinrichtung zur Feststellung von Bremswirkungen.* | Neue Methoden und Apparate für chemisch-technische Untersuchungen (Gasvolumeter,* Gewinnung der in Wasser absorbirten Gase. Extraktionsapparat.* Dichtigkeitsmesser.* Neue Formen der Messgeräthe und Büretten. Farbenmass für Wasser. Die Temperatur bei Härtebestimmung des Wassers mit Seifenlösung Einfluss des Schwefels des Gases auf Schwefelbestimmungen. Bildung von Schwefelsäure und Ammoniumsulphat durch brennendes Steinkohlengas. Bestimmung der Stärke und Einwirkung verdünnter Säuren auf Cellulose).

— — *Bd. 288, H. 3; 21. April 1893.* Neuerungen im Heizungswesen.* | Fortschritte in der Spiritusfabrikation. I. Rohmaterialien und Malz. II. Dämpfen und Maischen. | Groper's Telephon. Picou's selbstthätige elektrische Bremse. | Maschinentheile aus Nickelstahl.

— — *Bd. 288, H. 4; 28. April 1893.* Neuerungen im Heizungswesen. | Neuerungen an Elektromotoren. | Häussermann: Technologie der Alkalidichromate.* | E. Thomson's mehrfacher Umschalter.

— — *Bd. 288, H. 5; 5. Mai 1893.* Neue Gasmaschinen.* | Technologi der Alkalidichromate (Schluss). | Fortschritte in der Spiritusfabrikation. III. Gährung. IV. Destillation und Rectification. V. Schlämpe VI. Apparate. VII. Analyse. | Neuerungen in der Industrie der Fette und Oele (Kältebeständigkeit der schwarzen Mineraloele. Veränderungen der Schmieröle beim Lagern. Oelgas aus russischem Erdöl). Elektrische Hochbahn in Liverpool. | Le Sueurs Albuminscheidewand für elektrolytische Cellen.

— — *Bd. 288, H. 6; 12. Mai 1893.* Neue Gasmaschinen.* | Neuerungen an Elektromotoren und Zubehör. | Neuerungen in der Gasindustri (Gasreinigung in England mittelst Luft, Sauerstoff, Ammoniak u. a., Theervergasung). | Zum Schlüsswort der Herrn Schroeder und Pässler von Knapp. | Herstellung harter und abwaschbarer Gypsgegenstände von A. Schleisner.

— — *Bd. 288, H. 7; 19. Mai 1893.* Beiträge zur Technologi der Alkalidichromate (Schluss). | Neuerungen in der Industrie der Fette und Oele. | Elektrische Post zwischen New York und Brooklyn. | Moores Glühlampe mit regulirender Hülse. | Smiths Glühlampe aus trennbaren Theilen.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

TREDIE RÆKKE.

2. BIND. 1893. 8—9. HEFTE.


Indhold.


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* C. W. Bendz: Hvad er Centrifugalkraft? S. 225. — K. Prytz: Til Overlærer Bendz's Afhandling: »Hvad er Centrifugalkraft?« S. 236. — K. Prytz: Frysepunctet for Is i Berøring med luftformige Legemer, S. 238. — F. V. Schiødt: Kuglelynet, S. 242. — Adam Paulsen: Julius Petersen's Lærebog i Magnetisme og Elektricitet. S. 245.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Flammens og Luftarternes elektriske Ledningsevne, S. 252. Rødt Phosphor er ikke amorpht, S. 253. Arsenets Sublimationsproducter, S. 258. Dobbelthalogenforbindelser af Arsen med Cæsium og Rubidium og nogle Forbindelser af Arsensyrlinganhydrid med Cæsium- Rubidium- og Kaliumhalogenider, S. 254. Normale Sulphophosphater, S. 255. Aarsagen til Druesukkerets Birotation, S. 258. Homologe Phenoler, S. 259. Om Alkoholernes Glykosider, S. 260. Bidrag til Kundskaben om Salpeterundersyrling, S. 261. Kulsyrens Assimilation i de chlorophyllholdige Planter, S. 262. Donauvandet ved Buda-Pesth og Choleraen i 1892, S. 262. Det schweitziske Naturforskerselskabs Aarsforsamling i Lausanne, S. 264. Tilveiebringelse af store Modstande, S. 265. — Technik. Anvendelsen af Niagarafaldet, S. 265. Elektrisk Liltogslocomotiv, S. 266. Elektriske Baade paa Verdensudstillingen i Chicago, S. 267. Elektriske Gadebaner i Tydskland, S. 268. Elektrolytisk Tilvirkning af Kobber, S. 268. Til Theorien for den elektrolytiske Fremstilling af Aluminium, S. 272. Analysen af Chilesalpeter, S. 274. Et »Cascadeapparat« af Platin til Concentration af Svovlsyre, S. 277. Chlorkalkopløsningers Vægtfylde, S. 278. Om Isomaltose, S. 280. Om Oxycellulose, S. 281. Sammensætningen af de til Garvning forberedte Huder, S. 282. Antinonnin, S. 283.

*Literatur.* Bøger og Tidsskrifter, S. 284.


## Hvad er Centrifugalkraft?


Af Overlærer **C. W. Bendz.**


I dette Tidsskrift for 1892, S. 33 har Hr. Cand. mag. *Buch* henledet Opmærksomheden paa den Uklarhed, som raader

i de physiske Lærebøger med Hensyn til Opfattelsen og Anvendelsen af Begrebet Centrifugalkraft. Hr. *Buch* har væsenligt kun holdt sig til vore egne Lærebøger, men i de fremmede, saavidt jeg kjender dem, forholder Sagen sig ganske paa samme Maade; man finder ogsaa der de samme to ganske forskjellige Opfattelser, der undertiden blandes sammen og forøvrigt hver paa sin Maade er lige utilfredsstillende. Den ene af disse Opfattelser af Centrifugalkraften, som en Kraft, der virker paa det omløbende Legeme stammer fra gammel Tid, og det er eiensynligt, at der til Grund for den ligger et Feilsyn eller en Misforstaaelse paa et eller andet Punct. Den anden Opfattelse af Centrifugalkraften som Centripetalkraftens Reaction er da fremkommen for at rette paa den første, men man har uheldigviis ikke havt Øie for, hvori Misforstaaelsen egenligt bestod, og har derfor kun opnaaet at gjøre Ondt værre. I det Følgende vil jeg forsøge at opklare den omtalte Misforstaaelse; naar denne er erkjendt, vil man let komme til en tilfredsstillende Besvarelse af Hr. *Buch*'s Spørgsmaal. Med det samme vil jeg faae Leilighed til at komme nærmere ind paa et andet Begreb, nemlig Inertiens Kraft, undertiden ogsaa kaldet Inertimodstanden, som hænger neie sammen med Centrifugalkraften og formeentligt har været og muligviis endnu er Gjenstand for den samme Misforstaaelse.

I Definitio III i Principia kalder *Newton* vis inertiæ en Materien medfødt Kraft (vis insita), og definerer den som en Modstandsevne (potentia resistendi), hvorved ethvert Legeme til en vis Grad stræber at bevare sin Hvile eller sin jevne og retlinede Bevægelsestilstand, altsaa baade sin Bevægelsesretning og sin Hastighed. Forklaringen, som *Newton* føier til denne Definition, er imidlertid ikke ganske klar, idet forskjellige Forhold utvivlsomt ere blandede sammen. Jeg er dog ikke i Tvivl om, at *Newtons* Mening er den, at vis inertiæ er en Legemet iboende Bestræbelse eller Drift, der virker *i* Legemet, ganske som en fra et andet Legeme udgaaende Kraft (vis impressa), der virker *paa* Legemet, saa at den nye Bevægelsestilstand, hvori Legemet hvert Øieblik kommer, maa betragtes som Resultatet af en Kamp imellem vis inertiæ og vis impressa. Denne Fortolkning stemmer formeentligt med de ældre Forfatteres, og jeg vil senere komme ind paa enkelte Phænomener, som jeg antager kunne have bragt *Newton* til at tro, at Mate-

rien er i Besiddelse af en saadan Drift. Naar man i den nyere Tid ved Inertiens Kraft vil forstaae Reactionen, da er det derfor efter min Mening ikke i Overensstemmelse med *Newton;* som Beviis herfor vil jeg anføre, deels at Reactionen ikke nævnes i Forklaringen til Def. III, men først senere omtales i Lex III, deels at *Newton* i Def. IV siger, at naar vis impressa er ophørt med at virke, forbliver Legemet i sin nye Bevægelsestilstand alene ved vis inertiæ.

Er nu denne Fortolkning rigtig, maa *Newtons* vis centrifuga betragtes som en særlig Yttring af vis inertiæ, for det Tilfælde nemlig, at det er Legemets Bevægelsesretning, som undergaaer en Forandring, og vis centrifuga viser sig da som en Bestræbelse for at fjerne sig fra Centrum. Dette stemmer ganske med Udtalelsen i Def. V.

»Stenen, som føres omkring i en Snor, bestræber sig for at gaae bort fra den omkring førende Haand og spænder ved sin Bestræbelse Snoren og desto stærkere, jo hurtigere den svinges rundt, og saa snart den slipper, flyver den bort. Den Kraft, som er modsat hin Bestræbelse og hvorved Snoren trækker Stenen mod Haanden og holder den i Kredsen, kalder jeg Centripetalkraften.«

Den samme Opfattelse findes hos *Laplace* i Mécanique céleste: »Et saadant Puncts Bestræbelse for at spænde Traaden og at fjerne sig fra Midtpunctet kalder man Centrifugalkraft.«

At nu denne Centrifugalbestræbelse hos *Newton* betød noget mere end en blot Udtryksmaade, hvorved Phænomenet beskreves, fremgaaer af Anvendelsen, idet han f. Ex. ved Beregningen af Tyngdekraftens Formindskelse ved Jordens Rotation uden nogen nærmere Forklaring lader Centrifugalkraften optræde ganske som en almindelig Kraft, der virker paa det omlobende Legeme. Det er aabenbart *Newtons* Mening, at der under en saadan Rotation er Ligevægt imellem Centripetalkraften, der forhindrer Legemet i at vige bort fra Centrum, og Centrifugalkraften, der forhindrer det i at nærme sig til Centrum. Allerede paa *Newtons* Tid var imidlertid denne Opfattelse Gjenstand for Modsigelse, idet flere Forfattere indvendte, at naar Centripetalkraften og Centrifugalkraften holdt hinanden i Ligevægt, maatte Bevægelsen skee efter en ret Linie og ikke i en Cirkel, og de kaldte derfor *Newtons* Centrifugalkraft en mathematisk Idee, et Udtryk, som man endnu kan træffe i

tydske Lærebeger. Hvad man mente hermed, fik man imidlertid ingen Oplysning om, og ligesaalidt fik man nogen Forklaring over, hvorledes det kunde gaae til, at *Newtons* Beregninger dog førte til de rigtige Resultater. Sagen hænger nu formentligt saaledes sammen. *Newtons* Modstandere have Ret i den anførte Bemærkning, forsaavidt som de, hvad der var en stiltiende Forudsætning, tænkte sig Omløbsbevægelsen henført til et fast Axesystem og altsaa betragtede den som absolut, thi nogen absolut Ligevægt finder der ikke Sted under en Rotation, idet alle Dele have en Acceleration rettet imod Centrum; en Centrifugalbestræbelse, som Newton antog den, kan derfor ikke existere hos Materien i den absolute Bevægelse. Men der er dog en vis Ligevægt tilstede, nemlig i Forhold til et Axesystem, der deeltager i Rotationen, altsaa en relativ Ligevægt, og *Newtons* Feilsyn beroer da formentligt derpaa, at han ikke har skjelnet imellem en absolut og en relativ Ligevægt, i hvilken Henseende det maa erindres, at Læren om den relative Bevægelse dengang kun var i sin første Begyndelse. Af denne Lære, som først fuldstændigt er fremstillet af *Corialis*, seer man nu, at naar Positionerne henføres til et bevægeligt Axesystem, fremkommer der paa Grund af dettes Bevægelse Kræfter, de saakaldte fictive Kræfter, der tilsyneladende virke paa Legemerne i den relative Bevægelse, og det er disse fictive Kræfter, som for *Newton* have viist sig som Bestræbelser hos Materien. Det er derfor naturligt, forekommer det mig, at man, for at bevare den historiske Continuitet, modificerer *Newtons* Opfattelse i Henhold til denne Lære og opfatter hans vis inertiæ og vis centrifuga som fictive Kræfter i den relative Bevægelse. Man føres herved til, at Centrifugalkraften er den normale Composant af Inertiens Kraft, en Kraft, der tilsyneladende virker paa ethvert Legeme, naar dets Position henføres til et Axesystem, der selv har en Bevægelse, som ikke er jevn retlinet translatorisk. De nævnte Kræfter existere altsaa ikke i den absolute Bevægelse.

Da Læren om den relative Bevægelse ikke er optaget i de physiske Lærebeger, ere muligviis ikke alle Læsere bekjendte med den, navnligt hvad angaaer de fictive Kræfter, og jeg troer derfor, at det vil være velkomment for disse Læsere, naar jeg her gjengiver det Væsenlige af denne Lære igjennem nogle Exempler, hvorved Fremstillingen bliver mindre abstrakt end den, som gives i Mechaniken.

Naar vi befinde os i Kahytten paa et seilende Skib, henføre vi naturligt de Bevægelser, som foregaae der, til denne, altsaa til et Axesystem, som selv er i Bevægelse, i Forhold til Jorden; disse Bevægelser kalde vi relative, medens de samme Bevægelser, henførte til et Axesystem, som tænkes i fast Forbindelse med Jorden, betragtes som absolute, idet man seer bort fra Jordens Bevægelse.

Seiler nu Skibet retlinet og jevnt, er det en dagligdags Erfaring, at alle Gjenstande, som ved Gnidning, Baand o. s. v. have faaet samme Hastighed som Skibet, ved Paavirkning af Tyngdekraften, Stød o. s. v. udføre de samme relative Bevægelser, som de vilde udføre, hvis Skibet vedblivende havde ligget stille. Et løsgjort Legeme vil falde vertikalt ned, man kan spille Billard, gjøre Pendulforsøg m. m. aldeles med samme Resultat, som naar Skibet ligger stille. Ligeledes ere Ligevægtsbetingelserne for ethvert ikke ganske fastgjort Legeme de samme, saa at f. Ex. et Pendul vil indtage en vertikal Stilling.

Anderledes forholder det sig, hvis Skibet seiler med en Acceleration i en ret eller krumlinet Bane med samme eller foranderlig Kurs.

Vi ville først betragte et Punct $A$, som er i fast Forbindelse med Skibet. I hvert uendeligt lille Tidselement kan Skibets Bevægelse da tænkes decomponeret i en translatorisk Bevægelse, hvorved $A$ føres i sin nye Stilling i Forhold til Jorden ad et vist Baneelement, og i en derpaa følgende Rotation om en Axe draget igjennem $A$, den saakaldte instantane Axe, hvorved de andre Puncter i Skibet føres i deres respective Stillinger. $A$ vil saaledes beskrive en vis Curve med Hensyn til Jorden og, for at det kan udføre denne Bevægelse, den saakaldte Medføringsbevægelse, maa det hvert Øieblik være paavirket af en til den øieblikkelige Acceleration svarende absolut Kraft, Medføringskraften, som udgaaer fra andre af Skibets faste Dele, imod hvilke $A$ atter udøver en Reaction.

Da $A$ er i relativ Hvile, maa Medføringskraften, der virker paa $A$, være relativt ophævet. At $A$'s Position henføres til det bevægelige Axesystem, medfører altsaa, at der paa $A$ relativt virker en Kraft lig og modsat Medføringskraften, og denne saakaldte fictive Kraft er det, som jeg mener bør kaldes Inertiens Kraft, og saaledes vil jeg kalde den i det Følgende. Den kan tænkes decomponeret efter Tangenten og Normalen til

Medføringsbanen for $A$, og den normale Composant, der er lig og modsat Normalkraften i Medføringsbevægelsen, kalder jeg Centrifugalkraften.

For de ombordværende vil Inertiens Kraft blandt Andet vise sig derved, at Legemernes Ligevægtsbetingelser ere forandrede. Er f. Ex. et Legeme ophængt i en Snor i Loftet, vil denne ikke hænge vertikalt ned, men indtage en anden Ligevægtsstilling, i hvilken den kan levere den nødvendige Medføringskraft for Legemet, saaledes at den vil være udspændt i Retningen af Resultanten af Inertiens Kraft og Tyngdekraften. Den Ligevægt, som her finder Sted, er imidlertid ikke absolut, da Legeme og Snor absolut seet have en Acceleration; den er kun relativ, men for de ombordværende vil den tage sig ud som absolut, og da der ikke kan paavises noget Legeme, hvorfra Inertiens Kraft udgaaer, vil det see ud, som om der i Legemet var en Bestræbelse eller indre Kraft, hvorved Snoren spændes i en anden Retning end den vertikale. Det er efter min Mening paa en lignende Fiction at *Newtons* Feilsyn beroer, thi en saadan Fiction vil indtræde, hver Gang en relativ Ligevægt antages for absolut.

Er det betragtede Punct $A$ frit bevægeligt, vil det i den relative Bevægelse foruden af de Kræfter, som virke paa det udgaaende fra Legemer, som deels deeltage deels ikke deeltage i Axesystemets Bevægelse, synes paavirket af to fictive Kræfter.

Den første er den Inertiens Kraft, som virker paa det Punct $B$, tænkt fast forbundet med Skibet, hvormed $A$ i Øieblikket falder sammen. Da nemlig $B$ men ikke $A$ paavirkes af Medføringskraften, vil $B$ absolut seet fjerne sig fra $A$ med den af Medføringskraften bevirkede Acceleration, men, da $B$ er i fast Forbindelse med Iagttageren, vil det for ham see ud, som om $A$ fjernede sig fra $B$ med den modsatte Acceleration. For at faae den relative Acceleration, maa man da til $A$'s absolute Acceleration geometrisk addere den ovennævnte fictive Acceleration tilligemed den, som $A$ faaer ved den anden fictive Kraft. Denne sidste hidrører alene fra Rotationen om den instantane Axe og er af *Coriolis* bleven kaldet den sammensatte Centrifugalkraft. Uagtet den kun i mindre Grad vedrører vort Æmne, vil jeg dog for Fuldstændigheds Skyld ogsaa omtale den.

Vi tænke os fra B det Baneelement draget ud, af Længde $vdt$, og fast forbundet med Skibet, som $A$ relativt vilde beskrive i Tiden $dt$ med en relativ Hastighed $v$, hvis der ingen Rotation var. Dernæst tænke vi os et andet Baneelement, i Øieblikket faldende sammen med det første, men som dreier sig om den instantane Axe med en vis Vinkelhastighed $\omega$. Medens $A$ bevæger sig ad det faste Baneelement og efter Tiden $dt$'s Forløb er i dets Endepunct, vil det dreielige Elements Endepunct i Tiden $dt$ beskrive en Buelængde $v \sin\beta dt . \omega dt = v \sin\beta . \omega dt^2$, fjernende sig fra $A$, idet $\beta$ er den Vinkel, som den relative Hastighed danner med den instantane Axe. Relativt vil det synes, at $A$ fjerner sig fra det dreielige Elements Endepunct i modsat Retning den samme Buelængde, og, betragtes denne som gjennemløben med en Acceleration $\gamma$, har man $\frac{1}{2}\gamma dt^2 = v \sin\beta \omega dt^2$ og $\gamma = 2v \sin\beta . \omega$. Multipliceres med $A$'s Masse, har man den sammensatte Centrifugalkraft. Den virker vinkelret paa det Plan, som er bestemt ved den relative Hastighed og den instantane Axe, i modsat Retning af Omdreiningen og forsvinder, naar $A$ er i relativ Hvile ($v = 0$), naar Axesystemets Bevægelse kun er translatorisk ($\omega = 0$) og naar $A$ bevæger sig langs den instantane Axe ($\beta = 0°$ eller $\beta = 180°$).

Seiler Skibet, for at tage de simpleste Tilfælde, retlinet med en jevnt voxende Hastighed, vil Accelerationen i Medføringsbevægelsen være positiv og den samme for alle Puncter i Skibet; Inertiens Kraft vil da være rettet agterud, saa at f. Ex. en Kugle paa Dækket vil rulle i denne Retning. Faaer Skibet en stærk negativ Acceleration, f. Ex. ved at løbe paa Grund, vil Inertiens Kraft føre Kuglen fremad paa Dækket. Hvis Skibet seiler jevnt med uforandret Kurs, men f. Ex. af Strømmen føres i en Curve, vil Inertiens Kraft være reduceret til en Centrifugalkraft, virkende bort fra Krumningscentret til det Punct i $B$'s Medføringsbane, hvormed $A$ i Øieblikket falder sammen.

Særlig Interesse har det at undersøge de fictive Kræfter, som fremkomme paa Jordens Overflade paa Grund af dens forskjellige Bevægelser. Hvad nu først angaaer Jordens Omløb omkring Solen, idet vi foreløbigt see bort fra alle dens øvrige Bevægelser, da vil et Axesystem med Begyndelsespunct i Jordens Centrum og i fast Forbindelse med Jorden faae en trans-

latorisk Bevægelse, saaledes at Medføringsbanerne for alle Puncter paa Jorden blive congruente Ellipser, forskudte parallelt imod hinanden, og saaledes at alle Puncter i samme Øieblik indtage tilsvarende Puncter i Ellipserne. Inertiens Kræfter, som virke paa de forskjellige Masseeenheder i samme Øieblik, ville derfor være parallele og ligestore. For Jordens Centrum vil Inertiens Kraft blive ophævet af Solens Tiltrækning, men for de øvrige Puncter vil Solens Tiltrækning baade variere i Retning, fordi Tiltrækningen er rettet mod Solens Centrum, og i Størrelse, fordi Puncterne have forskjellige Afstande fra Solens Centrum, saaledes at Solens Tiltrækning ikke nøiagtigt kan ophæve de parallele og ligestore Inertiens Kræfter, som virke paa de forskjellige Puncter. Der vil derfor opstaae relative Kræfter, der deels bevirke en Spænding i Jordens faste Masse, deels bevirke, at de bevægelige Dele, især Vandmasserne, ikke kunne forblive i relativ Hvile. Paa lignende Maade kan man betragte Jordens Omløb om Jordens og Maanens fælles Tyngdepunct, og ved disse Omløb fremkomme saaledes Tidevandene. Præcessions- og Nutationsbevægelserne af Jordens Axe ville frembringe en sammensat Centrifugalkraft, der dog er umærkelig paa Grund af disse Bevægelsers Langsomhed, og den Bevægelse, hvori Jorden deeltager sammen med Solen i Verdensrummet kan betragtes som jevn retlinet translatorisk, saa at heller ikke den vil frembringe kjendelige fictive Kræfter. Der bliver altsaa kun tilbage at undersøge Virkningerne af Rotationen. Medføringsbevægelsen for ethvert Punct er her en jevn Cirkelbevægelse fra Vest imod Øst. Den instantane Axe falder sammen med Verdensaxen igjennem det betragtede Punct, og Rotationen om denne foregaaer ligeledes fra Vest imod Øst med samme Vinkelhastighed som den, hvormed Jorden dreier sig. Inertiens Kraft er saaledes reduceret til en Centrifugalkraft, lig og modsat Centripetalkraften i Cirkelbevægelsen, og denne i Forbindelse med Tyngdekraften bestemmer Lodliniens Retning og Faldaccelerationens Størrelse. Paa disse har den sammensatte Centrifugalkraft ingen Indflydelse, men denne frembringer forskjellige bekjendte Phænomener; den bevirker saaledes Svingningsellipsens Dreining ved de Foucault'ske Pendulforsøg, at Faldlinien ikke nøiagtigt falder sammen med Lodlinien, at et Projektil, der udskydes, paa den nordlige Halvkugle træffer tilhøire for Sigtelinien, Luftmassernes Rotation om

et Minimum o. s. v., Phænomener, som man dog ogsaa kan gjøre Rede for i deres Hovedtræk uden at tye til Læren om de fictive Kræfter.

Man vil maaskee mene, at det i Tilfælde, hvor vi ikke, som i de foregaaende, selv følge med et Axesystem, som er i Bevægelse, men f. Ex. betragte et eller andet Rotationsforsøg, ikke er naturligt, at henføre Positionerne til et Axesystem, som er i Bevægelse. Naar det imidlertid dreier sig om at opstille Ligevægtsbetingelserne for et System af Puncter, der som Heelhed er i Bevægelse, men hvis Puncter beholde deres gjensidige Beliggenhed, f. Ex. rotere om en Axe, er det, i Betragtning af at Ligevægten kun er relativ, dog ganske naturligt, om end ikke nødvendigt, at henføre Positionerne til et Axesystem, der deeltager i Systemets Bevægelse, og i Forhold til hvilket de enkelte Puncter ere i Hvile. Man maa da tilføie de fictive Kræfter, som fremkomme ved Axesystemets Bevægelse; kun i det Tilfælde, at denne er jevn retlinet translatorisk, kan Ligevægten practisk taget betragtes som absolut, da der saa ingen fictive Kræfter ere.

Det er disse Forhold, som jeg troer ere blevne oversete; man troer, at man betragter Bevægelsen som absolut og at man har med en absolut Ligevægt at gjøre, men i Virkeligheden er det en relativ Ligevægt, og de fictive Kræfter, som ere nødvendige til Ligevægtens Tilveiebringelse, vise sig da, som *Newton* har opfattet dem, som Materien iboende Bestræbelser. Jeg skal oplyse dette nærmere ved et Par simple Exempler.

Bærer man et Legeme ved en strækkelig Snor, er der absolut Ligevægt, idet det Hele er i Hvile og Snoren spændes fra begge Ender med ligestore Kræfter. Rykker derpaa Haanden i Snoren med en Kraft, som er større end Legemets Vægt, forplanter denne Kraft sig igjennem Snoren og giver Legemet en Acceleration opefter; men Legemet trækker atter med en ligesaa stor Kraft, Reactionen, i Snoren, og denne er da igjen spændt af lige store Kræfter, som ere større end før, saa at Snoren er forlænget. Her er Phænomenet betragtet som absolut, og der er da ikke Brug for nogen Inertiens Kraft eller Inertimodstand, men kun for den sædvanlige Reaction. Om absolut Ligevægt kan der ikke være Tale, da Legeme og Snor have en Acceleration opefter. Derimod er der relativ Ligevægt tilstede i Forhold til et Axesystem, der deeltager i

Legemets Bevægelse; paa Legemet holder da Tyngdekraften og Inertiens Kraft Ligevægt imod den bevægende Kraft, hvormed Haanden igjennem Snoren paavirker Legemet. Lader man sig nu, deraf at Snoren er spændt af ligestore Kræfter, forlede til at tro, at Ligevægten er absolut, altsaa at det Hele forholder sig som om det var i absolut Hvile. da indtræder Fictionen, thi den forlængede Snor, hvortil svarer en foreget Spænding, angiver, at Haandens Træk er større end Legemets Vægt, og, for at faae Ligevægten ud, maa man da antage, at der foruden Tyngdekraften, som virker *paa* Legemet, endnu virker en Bestræbelse eller Modstandskraft *i* Legemet lig og modsat den Deel af Haandens Kraft, der anvendes til at frembringe Accelerationen.

Paa ganske lignende Maade forholder det sig, naar man slynger en Steen rundt i en Snor. Betragtes Bevægelsen som absolut, vil Stenen meddele en Deel af sin Bevægelsesenergi til den Ende af Snoren, hvortil den er bunden; Snoren vil rettes ud og dens Dele fjerne sig fra hinanden, indtil den Kraft, hvormed dens Dele virke paa hinanden for at trække den sammen, og hvormed den virker paa Stenen, er lig den Centripetal-Kraft, som svarer til Stenens Hastighed og Snorens Længde. Stenen trækker atter i Snoren med en ligesaa stor og modsat Kraft, Reactionen, der forhindrer Snoren i at trække sig sammen. Absolut Ligevægt er der selvfølgelig ikke, thi Stenen er kun paavirket af Centripetalkraften og har derfor tilligemed ethvert Punct af Snoren en Acceleration rettet ind imod Centrum. Henføres derimod Positionerne til et Axesystem med Begyndelsespunctet i Centrum og den ene Axe langs Snoren, da er Stenen i relativ Hvile, bevirket derved, at Centripetalkraften ophæves af Centrifugalkraften, og Snoren spændes af denne i den ene Ende og Haandens Kraft i den anden. Springer et Stykke af Stenen, vil det paa Grund af Centrifugalkraften fjerne sig fra Centrum, og paa Grund af den sammensatte Centrifugalkraft vil Stykkets Radius vektor sakke agterud for Snoren. Lader man sig nu, ligesom i det foregaaende Tilfælde, deraf at Snoren er spændt af ligestore Kræfter i begge Ender, forlede til at antage Ligevægten for absolut eller at det Hele forholder sig, som om det var i absolut Hvile, da har man igjen Fictionen, thi en Snor, der trækkes af Haanden i den ene Ende og er i Hvile, kan ikke

spændes af en Steen i den anden Ende, som ogsaa er i Hvile, medmindre der er en Kraft, som trækker i Stenen, og da en saadan ikke kan paavises, maa man ligesom *Newton* antage, at der i Stenen selv er en Kraft tilstede, hvormed den spænder Snoren.

Det kan bemærkes, at Centripetalkraften under Stenens Omløb ikke udfører noget Arbeide og at den altsaa ogsaa i denne Henseende forholder sig, som om den var ophævet. Dette er ligeledes begrundet i den relative Ligevægt, hvorved Systemets potentielle Energi med Hensyn til sig selv, hvad der ogsaa er et relativt Begreb, forbliver uforandret.

Jeg har ovenfor bemærket, at det ikke er nødvendigt, om end naturligt, at henføre Positionerne til et Axesystem, som er i fast Forbindelse med Punctsystemet; man kan ogsaa komme til Ligevægtsbetingelserne ved at betragte Bevægelserne i Forhold til et fast Axesystem. Heller ikke behøver man da at gaae saa specielle Veie, som Hr. *Buch* i sine Forklaringer, thi man kan anvende d'Alemberts Princip. Tænker man sig nemlig paa ethvert Punct anbragt en Kraft lig Productet af dets Masse og Acceleration, men i modsat Retning af denne, maa der for ethvert enkelt Punct være Ligevægt imellem denne tænkte Kraft og Resultanten af de effective Kræfter, som udgaae deels fra Systemets andre Puncter, deels fra Puncter udenfor Systemet. Man seer imidlertid let, at denne Supplementkraft ikke er andet end Inertiens Kraft, naar Bevægelsen tænkes henført til et Axesystem, i Forhold til hvilket alle Puncter ere i Hvile. Til Definition af Inertiens Kraft eller eventuelt af Centrifugalkraften egner denne Betragtning sig imidlertid ikke, da disse Kræfter her kun optræde som tænkte, medens de som fictive Kræfter i den relative Bevægelse dog have en vis Virkelighed. Practisk taget forstaae vi nemlig ved en Kraft, som virker paa et Legeme, Productet af Legemets Masse og Acceleration, og i Henseende til Bevægelsen er det ganske ligegyldigt, om Accelerationen bestemmes ved et andet nærværende Legeme eller ved det Axesystems Bevægelse, hvortil Positionerne henføres.

Det er formentligt først i Midten af dette Aarhundrede at man, i Erkjendelsen af, at der var noget galt ved *Newtons* Opfattelse, i Lærebøgerne begyndte med at definere Inertiens Kraft og Centrifugalkraften som det bevægede eller omløbende

Legemes Reaction paa det Legeme, hvorfra den bevægende Kraft eller Centripetalkraften udgaaer. Denne Definition, der efterhaanden er bleven den almindelige i de nyere Lærebøger, forekommer mig i enhver Henseende at være et Feilgreb. Det er da for det Første ikke muligt at adskille de tre Begreber, Inertiens Kraft, Centrifugalkraft og Reaction; de flyde ganske sammen. Kaster man f. Ex. et Legeme skraat ud fra Jordens Overflade, vil det beskrive en elliptisk Bue, og Legemets Tiltrækning paa Jordens Centrum bliver baade Inertiens Kraft og Centrifugalkraft, thi om nogen Decomposition af Reactionen kan der ikke være Tale. Det samme maa finde Sted, naar Ellipsen svinder ind til en ret Linie og Legemet falder lodret ned. Enhver Kraft bliver paa denne Maade en Centrifugalkraft o. s. v., thi enhver Kraft er en Reaction, og den ene Reaction kan ikke skjelnes fra den anden. De nævnte Kræfter blive saaledes ved den nyere Definition i Virkeligheden kun aldeles overflødige Benævnelser paa Kræfter, som iforveien tilstrækkeligt ere betegnede ved Ordet Reaction. Derved, at de ikke virke paa det omlebende Legeme, hvis Forhold det netop gjælder om at bestemme, gaaer man endvidere glip af den Nytte, som man ved Forklaringer og Beregninger unægteligt havde af *Newtons* Centrifugalkraft og fremdeles kan have af den, betragtet som fiktiv Kraft. Naar hertil føies, at man ved at flytte Angrebspunctet har bragt en ikke ringe Forvirring tilveie og endeligt, at man er kommen i en uleselig Conflikt med det populære Begreb om en midtpunctflyende Kraft, der sikkert grunder sig paa noget mere end gammel Skolelærdom, troer jeg at have sagt nok, for at vise, hvor uheldig denne Definition er.

---

## Til Overlærer Bendz' Afhandling: „Hvad er Centrifugalkraft?"

Af **K. Pryts.**

Der er mellem Mathematik og Physik, som Underviisningsfag betragtede, den meget væsenlige Forskjel, at det første Fag byder forskjellige Æmner for de forskjellige Underviisningsstadier, medens Gjenstanden for Physikunderviisningen i Hovedsagen er den samme for alle Stadier. Deri ligger med Nødvendighed, at man ikke paa alle Puncter i den elementære

Underviisning i Physik kan levere udtømmende Definitioner eller fuldstændige Beviser, saaledes som det kan skee ved den elementære Mathematikunderviisning. At tvinge dette igjennem ved at lægge Faget paa en mathematisk Procrustesseng og skære bort af, hvad der er Physik, og fylde ud med Mathematik, til det passer i Systemet, er efter min Mening at ødelægge Faget, som derved hverken bliver ordenlig Physik eller ordenlig Mathematik.

Saavidt jeg forstaaer Hr. Overlærer *Bendz*, er det hans Mening, at man i Skoleunderviisningen bør indføre Læren om de fictive Kræfter; og hvorfor? Ja jeg seer ikke nogen anden reel Grund angiven end den: at redde Ordet Centrifugalkraft i dettes populære Betydning, som en paa det kredsende Legeme virkende Kraft. Men er det ikke et noget stort Apparat at sætte i Gang for et enkelt Ords Skyld. Det vil koste en Gjennemsnitselev mangen suur Time, før han, blot i nogle enkelte indexercerede Exempler, kan tumle nogenlunde sikkert med de to Systemer af Kræfter; og balancere paa egen Haand med dem lader han nok være med; at det vil blive saa, forekommer mig at fremgaae tydeligt nok af de Exempler, Hr. Bendz gjennemgaaer i sin Afhandling, naar man tænker sig dem som Underviisningsgjenstande i en Skole.

Som en anden Grund anføres vel, at de »nyere Lærebøgers« Definition af Centrifugalkraften betegner et Feilgreb, fordi Begrebet efter denne Definition skal flyde sammen med Begreberne »Inertiens Kraft« og Reaction« (S. 236). Denne Anke bliver nu for det første halveret for de vistnok ikke faa Lærebøger, der ikke kjende Ordet »Inertiens Kraft«. For dem bliver der altsaa tilbage, at de bruge begge Ord »Centrifugalkraft« og »Reaction«, skjøndt den første defineres som en Reaction. Jeg kan nu ikke see, at der er noget galt i at bruge særlige Betegnelser i særlige Tilfælde for et Begreb, der har en for alle Tilfælde gjældende almindelig Betegnelse; bruger dog ikke ogsaa Hr. Bendz Ordet Centrifugalkraft som Betegnelse i særlig Tilfælde, for hvad han i al Almindelighed kalder en fiktiv Kraft, og bliver derfor enhver fiktiv Kraft en Centrifugalkraft? (jvf. S. 236).

Jeg tvivler ikke om, at der ved Indførelse af Læren om de fiktive Kræfter vil blive udfyldt et Hul i Elementærphysiken, naar denne betragtes som en Aflægger af Mathematiken, men,

da Timetallet jo skal slaae til, vil det føre med sig, at der andetsteds bliver skaaren et Stykke Physik bort; Procrusten vil da tage fat.

Hr. Bendz' Afhandling antager jeg vil læses med Interesse af Læsere blandt Physiklærerne; den forekommer mig at være et Ord i rette Tid; thi den stiller det klart, at man ved Underviisningen maa vælge enten at definere Centrifugalkraften som det kredsende Legemes Reaction paa et andet Legeme eller, med Bibeholdelse af Ordet i sin mest populære Betydning, at operere med fictive Kræfter; der gives næppe nogen Middelvei.

---

## Frysepunctet for Is i Berøring med luftformige Legemer.

Af K. Prytz.

I Udtog efter Videnskabernes Selskabs Oversigter for 1893.

Anbringes et Stykke vaad Is i et Rum med en eller anden Luftart, vil Vandet, der bedækker Isens Overflade, absorbere noget af Luftarten. Isen er saaledes i Berøring ikke med reent Vand, men med en Opløsning, hvis Frysepunct ligger lavere end det rene Vands (see d. T. 1889, S. 185). Er Iisstykkets oprindelige Temperatur lig det rene Vands Frysepunct, vil det derfor, omgivet af Luftarten, give sig til at smelte. Herved vil det afkjøles, indtil det har naaet Frysepunctet for den Opløsning, som omgiver det. Dette Frysepunct vil afhænge af Opløsningens Styrke, der atter afhænger af Luftartens Absorptionscoefficient og Tryk.

Jeg kom ind paa Undersøgelsen af dette Forhold, derved at jeg søgte efter Midler til at tilveiebringe og i lang Tid vedligeholde en constant Temperatur under, men dog i Nærheden af Vandets Frysepunct. Jeg forsøgte først at bruge mættede Saltopløsninger, der theoretisk have et fast Frysepunct. I Praxis gaaer det dog saaledes, at Opløsningens Tilbøielighed til baade at underafkjøles og overmættes vil trykke Frysepunctet ned under den normale Værdi. Denne kan man kun vedligeholde naar man ved en meget livlig Omrøren sørger for, at baade Is og Salt i fast, fiindeelt Form er rigeligt tilstede overalt i Vædsken. Ved at prøve forskjellige Opløsninger (jeg fandt særlig en Gibsopløsning brugelig), kom jeg ogsaa til at arbeide med Vand, hvorigjennem jeg lod Kulsyre boble, sam-

tidigt med at jeg ved Frysning dannede Iis. Herved blev jeg ført til at udelade Vandet og lade Kulsyren strømme gjennem smaat hugget Iis. Jeg fandt da, at et i Isen anbragt Thermometer næsten øieblikkeligt begyndte at synke og hurtigt gik ned til en Temperatur, som derpaa holdt sig fuldstændigt constant, saalænge Kulsyrestrømmen varede.

Jeg havde herved paa en meget tilfredsstillende Maade naaet mit oprindelige Maal; men tillige havde jeg fundet en Methode til i visse Tilfælde at bestemme en Opløsnings Frysepunct under Forhold, der vare langt gunstigere end ved den sædvanlige Methode.

Der kan ingen Tvivl være om, at en Opløsning, hvis Frysepunct bestemmes paa den sædvanlige Maade, er underafkjølet under Bestemmelsen, saa at man finder et for lavt Frysepunct Methoden bestaaer i, at man afkjøler Opløsningen, hvori er anbragt et f. Ex. i $\frac{1}{100}°$ deelt Thermometer, i en Kuldeblanding; naar der er tilveiebragt en ringe Underafkjøling, bringes lidt Iis ned, hvorved Frysningen indledes. Thermometret stiger til et Maximum, hvor det holder sig constant i nogen Tid for derpaa at synke. Man noterer Maximumtemperaturen som Opløsningens Frysepunct. Ved denne Maaling vil Thermometret sædvanligt give Anledning til endnu en Feil, der gaaer i samme Retning som den før nævnte. Haarrørsvirkningen vil nemlig under Stigningen holde Thermometret ikke ubetydeligt nede; med Tiden vilde Virkningen vel bringes til at forsvinde; men da der her følger et Fald, hvor den modsatte Virkning gjør sig gjældende, efter Stigningen, er det tvivlsomt, om det virkeligt naaer op til Maximum. Jeg har ved et Beckmanns Thermometer fundet, at naar det er ifærd med at falde eller stige langsomt, men tilsyneladende viser constant Stand, kan en Rysten, man bibringer det ved et Slag med en Finger, faae det til at gjøre et pludseligt Spring paa indtil $\frac{1}{100}°$. Da Thermometret ved min Methode holder sig ved constant Temperatur i ubegrændset lang Tid, vil man altid kunne sikkre sig, at det har naaet sin endelige Stand, idet man ikke gjør Iagttagelsen, før det viser sig, at en Rystelse af Thermometret ikke medfører nogen Forandring i Standen.

Ved mine Undersøgelser over Smeltepunctet for Iis, der omgives af forskjellige Luftarter, benyttede jeg et i $\frac{1}{100}°$ deelt Thermometer, hvis Beholder blev omgivet af et dobbelt Lag

af smaathugget Is. Det var indrettet saaledes, at Luftarten, hvis Virkning paa Isen skulde undersøges, kunde sendes fraoven nedad gjennem den indre Is, hvorefter den gik franeden opad gjennem den ydre. Det er paafaldende saa hurtig Virkningen af den indsendte Luftart gjør sig gjældende paa Thermometret. Dette kan i Løbet af et Par Minutter have naaet indtil nogle faa Tusindedele fra den endelige Stand. Paa Grund af de gunstige Temperaturmaalingsforhold kan jeg med et i $\frac{1}{100}°$ deelt Thermometer maale Depressionen med en Feil, som sjelden vil overskride $\frac{1}{1000}°$; da jeg føler mig overbeviist om, at Methoden tillader endnu større Nøiagtighed, agter jeg at skaffe mig et i $\frac{1}{1000}°$ deelt Thermometer til fortsatte Undersøgelser. Jeg har undersøgt deels en Række Luftarter, deels atmosphærisk Luft, der var mættet med forskjellige Dampe.

Jeg har theoretisk undersøgt de Forhold, et Legeme maa vise, som man har dannet ved i et lukket Rum at indeslutte en Luftart i Forbindelse med Vand og Is (eller med et andet Legeme, der samtidigt er tilstede i fast og draabeflydende Tilstand). Sammentrykker man Legemet uden at tilføre eller bortlede Varme, vil der presses mere Luft ind i Vandet, som derfor bliver en stærkere Opløsning, hvorfor dens Frysepunct gaaer nedad. Dette vil have tilfølge, at Isen giver sig til at smelte; men Varmeforbruget hertil vil gjøre, at Temperaturen gaaer nedad, indtil det nye Frysepunct er naaet. Altsaa vil en Sammentrykning fremkalde en Afkjøling. Holder man Temperaturen under Sammentrykningen constant ved Varmetilførsel, vil der smelte saameget Is, at Opløsningen beholder sin Styrke uforandret; da nemlig Smeltepunctet holder sig uforandret, maa ogsaa Concentrationen være det. Men Concentrationen afhænger af Trykket paa Luftarten; altsaa maa Trykket ogsaa blive uforandret. Med andre Ord: en Luftart i Berøring med Vand og Is forholder sig for saa vidt som en mættet Damp, som dens Tryk kun afhænger af Temperaturen, men ikke af Rummet. Jeg har fundet, at Temperaturen varierer med Trykket efter den i nedenstaaende Ligning udtrykte Lov.

$$dT = -\frac{(v_1 - v_2 + (1 - v_1\rho)\frac{T}{273}a)T}{J(L - \frac{T}{273}a\rho(L+D) - \frac{T}{273}arU)}\,dP \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Her er $T$ den absolute Temperatur, $P$ Trykket, $dT$ er den Temperaturforandring, som følger med, at Trykket forøges med $dT$. $v_1$ og $v_2$ ere Rumfangene henholdsviis af 1 Gr. Iis og 1 Gr. Vand. $r$ er Luftens og $s$ den ved $T°$ over Iis mættede Vanddamps Vægtfylde, $a$ er Luftartens Absorptionscoefficient i Vand, $L$ er Isens Smeltevarme, $D$ Vandets Fordampningsvarme ved $T°$ og $U$ er Luftartens Opløsningsvarme i Vandet. $J$ er Varmens mechaniske Ækvivalent. Da denne Ligning er fundet uden Bortkastning af smaa Størrelser, vil ovenstaaende Ligning give den almindelige Lov, gjældende baade stærke og svage Opløsninger, for Frysepunctets Variation med Concentrationen, dog forudsat at det opløste Stof er flygtigt. $T$ er nemlig Isens Smeltepunct, der er det samme som Opløsningens Frysepunct, og $a$ og $P$ bestemme i Forening Concentrationen.

For *svage* Opløsninger har *Raoult* fundet ad Forsøgets Vei

$$dT = 18{,}5 . dn,$$

hvor $dT$ er den Frysepunctsforandring, der følger med, at der sættes $dn$ Grammoleculer til 100 Gr. Vand. *Van't Hoff* har paa Grundlag af de hypothetiske Love for det osmotiske Tryk og ved den Antagelse, at der for enhver Opløsning findes en halvtgjennemtrængelig Væg (see d. T. 1892, S. 184) for svage Opløsninger, fundet

$$dT = 0{,}0197 \frac{T^2}{L} dn,$$

der fører til den Værdi, *Raoult* fandt. Samme Resultat har *Planck* fundet (*Wiedem. Ann.* Bd. 32, S. 499, 1887) uden at benytte nogen Hypothese, men ligeledes indskrænket til Anvendelse paa svage Opløsninger.

Mit ovenstaaende Udtryk kan for svage Opløsninger skrives

$$dT = -\frac{(v_1 - v_2) T dP}{LJ} - \frac{T^2 ad P}{273 LJ} \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Her betyder første Led den Nedtrykning af Frysepunctet, der som bekjendt opstaaer alene ved Trykkets Forøgelse, medens sidste Led er Virkningen af det opløste Stof; man finder let — ved at udtrykke det opløste Rumfang Luft $adP$ i Grammoleculer —, at sidste Led er identisk med Van't Hoffs og Plancks Udtryk. Van't Hoffs svagt grundede Hypotheser synes egenligt temmelig overflødige, naar man, som Planck først har viist, ikke behøver dem for theoretisk at begrunde Raoults Lov.

De af mig undersøgte Luftarter findes i nedenstaaende Tabel. Den første Talrække indeholder de maalte, dog til 760 Mm. Tryk reducerede Frysepunctsnedtrykninger; den anden giver de til sidste Led i (2) svarende for 760 Mm. Tryk beregnede Depressioner, forsaavidt Absorptionscoefficienterne ere bekjendte. Fra de beregnede Depressioner er dog trukket 0,0023° af Hensyn til, at Thermometret oprindeligt staaer i atmosphærisk Luft, som iforveien trykker Frysepunctet 0,0023° ned under reent Vands Frysepunct ved 1 Atmosphæres Tryk.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kulsyre | $CO_2$ | 0,146° | 0,148° |
| Qvælstofforilte | $N_2O$ | 0,105 | 0,106 |
| Svovlbrinte | $SH_2$ | 0,382 | 0,367 |
| Methylchlorid | $ClCH_3$ | 0,199 | — |
| Belysningsgas | — | 0,008 | — |
| Qvælstof | N | — | + 0,0010 + 0,0004 |
| Ilt | O | — | 0,0020 0,0018 |

Naar undtages Svovlbrinte, er der god Overeensstemmelse mellem de beregnede og iagttagne Værdier. Afvigelsen for Svovlbrintens Vedkommende hidrører rimeligviis fra, at den af *Bunsen* angivne Absorptionscoefficient, som er benyttet ved Beregningen, er for lille.

Dampe af nedennævnte Vædsker bleve undersøgte og de hosstaaende Frysepunctsnedtrykninger fundne

| | | |
|---|---|---|
| Benzol | $C_6H_6$ | 0,036° |
| Svovlkulstof | $CS_2$ | 0,090 |
| Æther | $C_4H_{10}O$ | 3,768. |

Meget paafaldende var Virkningen af den med Ætherdamp mættede Luft: i Løbet af omtrent 2 Minutter efter Indsendelsen i Isen sank Temperaturen til — 3°, og efter 15 Minutters Forløb var Temperaturen bleven constant ved — 3,768°. En saa energisk og constant Temperaturvirkning maa sikkert kunne bruges som Reenhedsprøve (dog ikke for Vandindhold) og maa i saa Henseende have betydelige Fortrin for Kogepunctsbestemmelsen.

---

## Kuglelynet.

Af Ingenieur **F. V. Schisdt.**

Blandt de hidtil uopklarede Gaader i Naturen findes Kuglelynet, som paa Grund af de næsten utrolige Fortællinger om

Phænomenet er bleven kaldet de elektrotechniske Tidsskrifters Seslange. Aarsagen til, at man hidtil ikke har kunnet finde nogen Theori for dets Fremkomst, maa væsenligt søges deri, at det er bleven betragtet som et reent elektrisk Phænomen, og man har derfor, men uden Held, søgt at frembringe det i det smaa og forklare det ved de for Elektriciteten gjældende Naturlove.

Ved at see fuldstændigt bort fra den elektriske Side af Sagen har jeg ved at sammenligne Kuglelynenes Størrelse med den Afstand, hvori de menes at være sete, fundet, at disse to Størrelser maae være proportionale eller med andre Ord, at alle Kuglelyn sees under samme Synsvinkel. Denne Iagttagelse tyder paa, at Kuglelynet er et subjectivt optisk Phænomen, og det, at det dannes under Tordenveir angiver, at det maa være en elektrisk Udladning, der foraarsager dets Fremkomst. Man vil let bemærke, at Kuglelyn, som ere iagttagne i lukkede Localer, ere betydeligt mindre end saadanne, der sees i fri Luft, og af følgende Exempler vil man deels kunne see Proportionaliteten og deels kunne skjønne den omtrentlige Størrelse af Synsvinkelen; saaledes har en Iagttager seet et Kuglelyn af c. 1½ Tommes Diameter bevæge sig langs den modsatte Kant af et Skrivebord, hvorved han sad; en Skruetrækker, som han holdt i Haanden, var bleven forbrændt paa Kanten. Dernæst kan nævnes et Tilfælde, hvor en Skrædder, som sad paa sit Bord, saae et Kuglelyn, som netop kunde passere bort gjennem en Aabning i Skorstenen, hvori der havde været anbragt et Kakkelovnsrør. Paa en Telegraphstation frembragte et Lynnedslag forskjellige Ødelæggelser og antog, som der angives i Beretningen, idet det fulgte Ledningen til Jorden, som i dette Tilfælde dannedes af de udenfor liggende Jernbaneskinner, Form af en Ildkugle paa c. 18 Tommer i Diameter. Som en af de største Dimensioner af Kuglelyn kan angives et paa omtrent 2 Meter i Diameter, der er iagttaget i England; samtidig med at Kuglen syntes at springe hørtes nogle voldsomme Knald; Kuglen efterlod ingen Rester.

Undersøger man, hvilken Deel af Øiet der kan foraarsage, at Kuglen sees under en bestemt Synsvinkel, finder man, at det saakaldte blinde Puncts Diameter netop svarer dertil. Dette blinde Punct kan kun i uegentlig Forstand kaldes blindt; man seer nemlig ikke ud for det en sort Cirkelflade, men det

viser kun Blindheden derved, at man ikke kan see en Gjenstand, som er anbragt indenfor dets Omraade, men derimod seer Stedet, hvor Gjenstanden ligger, med samme Farve, som de nærmeste Omgivelser. Det maa da antages, at de Nerver, som føre til det blinde Punct ikke ende i Nerveceller (Stavceller), som ere modtagelige for Lysindtryk, men at de derimod ere særdeles følsomme for Strømmene i de nærliggende Nerver og altsaa, uagtet de ikke selv blive directe paavirkede, forplante de andre Nervers Indtryk til Hjernen med samme Styrke, som om de selv havde modtaget det.

Saaledes som Kuglelynet fremkommer under Tordenveir, maa det antages, at Iagttageren faaer en elektrisk Udladning igjennem sig, hvad der ogsaa i flere Tilfælde vil kunne paavises at have fundet Sted; denne Udladning hidrørende fra et svagt Lyn, en Forgrening af et Lyn eller et saakaldet Bagslag vil ved at passere Hovedet paavirke de deri værende Nerver. Udlader man saaledes ved Afbrydning en kraftig Extrastrømsspole, f. Ex. Magneten paa en Dynamomaskine gjennem Hænderne, viser det sig strax, at Strømmen ogsaa passerer en Deel af Hovedet, idet Smagsnerverne selv ved svage Strømme øieblikkeligt paavirkes. Ved stærkere Strømme komme Lugtenerverne med (den saakaldte Svovllugt), derpaa Synsnerverne, idet der viser sig en Gnist for Øiet, og endelig hører man ved en meget kraftig Udladning en hvislende Lyd, som maaskee dog stammer fra Aarernes directe Paavirkning paa Hørenerverne.

Virkningen paa Synsnerverne af den ovenfor omtalte Udladning vil efter foranstaaende kunne reagere paa de særligt modtagelige Nerver, som føre fra det blinde Punct til Hjernen, og dette Punct vil derfor give Billedet af en lysende Skive, der af Iagttageren opfattes som en Kugle. Virkningen paa de øvrige Nerver er ligeledes bemærket samtidigt med Synet af et Kuglelyn, idet der i flere Meddelelser findes angivet, at der fulgte en stærk Svovllugt med Phænomenet, og i et enkelt Tilfælde, at Ildkuglen gav en hvæsende Lyd fra sig. En Paavirkning af det blinde Puncts Nerver ad anden Vei, f. Ex. ved et Slag i Øieregionen, maa fremkalde samme Phænomen, og det viser sig ogsaa, at man i saa Tilfælde ikke seer hele Rummet oplyst, men derimod enten en Gnist eller, naar Øiets Bevægenerver og Muskler ogsaa paavirkes, seer en Mængde

Stjerner, som synes at danse for Øiet. Aarsagen til den ringe Diameter af disse Stjerner maa søges deri, at man paa Grund af Smertefølelsen ved Øiet søger Aarsagen i Øiets umiddelbare Nærhed.

Kuglelynet vil efter denne Theori kunne faae en hvilkensomhelst Størrelse, afhængig af den Afstand, hvori man synes at see det. Det har ikke nogen bestemt Bane, men bevæger sig eftersom Øiet dreies, og da det blinde Punct ligger noget til Siden for Øieaxen, vil man uvilkaarlig rette denne mod Kuglen og derved bevæge Øiet, hvorved Billedet af Kuglen følger med; Kuglelynet vil derfor som Regel sees i Bevægelse.

Sprængningen af et Kuglelyn kan forklares ved, at et nyt Lynnedslag gjør et stærkt Indtryk paa Synsnerverne udvendigt fra og derved udsletter det tidligere; Tordenskraldet fuldender da Phænomenet.

Den ved Kuglelynet foraarsagede Skade maa antages at hidrøre enten fra den Udladning, der foraarsager dets Tilblivelse, eller den, der fremkalder dets tilsyneladende Sprængning. Saaledes kom i England et Kuglelyn ind ad Vinduet i en Telegraphstation, slog imod Apparatbordet og sprang tilbage ud ad Vinduet igjen. Der var intet at see, hvor Ildkuglen havde ramt Bordet, derimod vare en Mængde Galvanoskoper pludselig blevne ødelagte.

Efter ovenstaaende Forklaring existerer altsaa i Virkeligheden intet Kuglelyn; Phænomenet er kun et optisk Bedrag, som fremkaldes ved elektrisk eller anden Paavirkning paa de til det blinde Punct førende Nerver.

---

## Julius Petersen's Lærebog i Magnetisme og Elektricitet.

Anmeldt af **Adam Paulsen.**

Da jeg ønsker, at min Anmeldelse af Hr. Overlærer *Julius Petersens* Lærebog i Magnetisme og Elektricitet skal kunne forstaaes ogsaa af dem, der ikke ere Fagmænd, har jeg anseet det for rigtigt som Indledning at forudskikke følgende Bemærkninger.

Det er bekjendt, at de forskjellige Energiformer som Arbeide, levende Kraft og Varme kunne omdannes heelt

eller deelviis til andre Former saaledes, at en bestemt Mængde af den ene Energiform er æqvivalent med en bestemt Mængde af en anden Form for Energi.

I vore almindelig brugte større Lærebøger i Physik for Skolen er der nu ogsaa paaviist Æqvivalensen mellem mechanisk Arbeide, levende Kraft og Varme; det er endvidere i disse viist, at mechanisk Arbeide, Varme og chemisk Energi kan frembringe elektrisk Energi, og omvendt, men i ingen af de mig bekjendte danske Skolebøger har man godtgjort, at de Størrelser, ved hvilke man udtrykker et Legemes elektriske Tilstand, kunne maales ved mechanisk Kraft eller Energi.

I vore mindre Lærebøger i Elektricitet lærer man kun, at et Legemes elektriske Tilstand, naar vi holde os til de elektrostatiske Phænomener, er bestemt ved Ladningens Størrelse og Art samt ved den Maade, paa hvilken Elektriciteten er udbredt over Lederen eller ved den elektriske Tæthed paa de forskjellige Dele af Overfladen. Ethvert elektrisk Legeme frembringer imidlertid i Rummet udenom sig et elektrisk Felt, i hvilket de elektriske Kræfter udføre Arbeide, eller der udføres Arbeide mod disse, naar elektriske Masser bevæges i det. Det Arbeide, der maa udføres, for at bevæge en positiv elektrisk Masseeenhed mellem to Puncter i Feltet, kaldes Potentialforskjellen mellem disse Puncter, og det Arbeide, der kræves for at føre en positiv elektrisk Masseeenhed fra Jorden eller fra en i ledende Forbindelse med Jorden staaende Leder til et Legeme, der er ladet med Elektricitet, kaldes Legemets *elektriske Potential*, der er positivt eller negativt efter Elektricitetens Art. Vi forudsætte imidlertid ved denne Definition, at den elektriske Masseeenhed er saa lille, at den ikke ved at nærmes til det elektriske Legeme kjendeligt forandrer Elektricitetens Tæthed paa noget Punct af dettes Overflade.

Det er indlysende, at *alle Puncter paa Overfladen af en elektriseret god Leder have samme Potential;* thi de Kræfter, der virke paa de forskjellige Dele af Overfladen, have ingen Resultant, der gaaer i Retning af denne, eftersom Elektriciteten er i Hvile. Af samme Grund maa man antage, at alle Dele paa et lille Areal af Jorden have samme Potential, da der ellers vilde finde elektriske Strømme Sted mellem disse. Dette er Grunden til, at vi have betragtet Jordoverfladens

Potential som Nulpunct for Maalingen af Potentialet. Vi kunne nemlig kun maale Potentialforskjelle, og vi have ingen Midler til at bestemme et Puncts absolute Potential.

Giver man efterhaanden en god Leder en større og større Ladning, voxer paa de enkelte Dele af dens Overflade Tætheden proportionalt med Ladningen. Tænker man sig en elektrisk Masse i et vilkaarligt Punct udenfor den nævnte Leder, vil den elektriske Kraft mellem den omtalte Massedeel og Ladningen voxe i samme Forhold som denne; det samme vil altsaa ogsaa gjælde for Lederens Potential.

Ifølge denne Sætning kunne vi nu let finde et Udtryk for det Arbeide, som vi maa anvende for at give en god Leder en vis elektrisk Ladning.

Vi ville i dette Øiemed tænke os, at vi lade et Legeme ved flere paa hinanden følgende Gange at tilføre det den samme, meget lille Elektricitetsmængde $m$, saa at Potentialet ved hver saadan Ladning forøges med $v$. Det Arbeide, der kræves for efter den første Ladning, hvorved Potentialet er bleven $v$, at tilføre Legemet Elektricitetsmængden $m$, er da $mv$; antage vi, at vi saaledes have ladet Lederen $n$ Gange, er Ladningen $M = nm$, og Potentialet $V = nv$. Hele det Arbeide, der er udført for at lade Legemet er da, ifølge det ovenfor staaende Summen af alle de ved Ladningen udførte Arbeider eller

$$E = mv + 2mv + \ldots\ldots nmv.$$

Da $m$ og $v$ ere meget smaa, og $n$ stor, bliver hele den Energi, vi have anvendt for at udføre Ladningen, udtrykt ved

$$E = \tfrac{1}{2} MV.$$

Det mechaniske Arbeide, vi have udført for at lade Legemet, er i dette tilstede som potentiel elektrisk Energi eller, som man i Korthed kalder det, »Ladningsenergi«, hvis Størrelse er udtrykt i ovenstaaende Formel. Ved Udladningen forvandles Ladningsenergien til Varme, chemisk Energi eller andre Energiformer.

Den Mængde Elektricitet, som maa tilføres en Leder for at hæve dens Potential en vis Enhed, kaldes Lederens »elektriske Capacitet«. Benævnes denne med $c$, haves ifølge Definitionen

$$M = cV.$$

Ladningsenergien kan derfor ogsaa udtrykkes ved

$$E = \tfrac{1}{2} c V^2 = \frac{M^2}{2c}.$$

En Leders Potential er imidlertid ikke alene bestemt ved Ladningens Størrelse; samme Ladning kan efter Omstændighederne give samme Leder forskjellige Potentialer; Værdien af Potentialet er nemlig ogsaa afhængig af andre i Nærheden værende elektriske Legemer. Nærmer man f. Ex. til et positivt elektrisk Legeme et andet, der er ladet med negativ Elektricitet, bliver det førstes Potential mindre. Dette kan godtgjøres ved Maalinger, men man kan ogsaa indsee det alene af den Grund, at Nærheden af det negativ elektriske Legeme bevirker, at det behøver en mindre Kraft til at tilføre det positiv elektriske Legeme en vis positiv elektrisk Ladning, eftersom den negative Elektricitet tiltrækker den positive, der tilføres Legemet, saa at Ladningsarbeidet og altsaa Potentialet bliver mindre.

Omvendt vil Nærmelsen af et positiv elektrisk Legeme forøge Potentialet af den med positiv Elektricitet ladede Leder.

Da nu Ladningen, ifølge Definitionen af Capaciteten, altid er udtrykt ved

$$M = c V,$$

indsees det, at den elektriske Capacitet for samme Ladning voxer, naar Potentialet synker.

Paa denne Sætning beroer den elektriske Condensation. Naar vi saaledes lade en Elektrisermaskine, hvis Conductor, f. Ex. den positive, er i ledende Forbindelse med en isoleret Collectorplade, indtil Potentialet har naaet den Størrelse, som Constructionen af Maskinen og andre Omstændigheder tillade, er den elektriske Energi, vi have frembragt, ifølge det foregaaende udtrykt ved

$$E = \tfrac{1}{2} M V.$$

Dette Udtryk repræsenterer det Maximum af elektrisk Energi, som vi under de givne Forhold kunne frembringe.

Føre vi nu en til Jorden afledet Condensatorplade hen til Collectorpladen, bevirker den førstes ved Fordelingen fremkaldte negative Elektricitet, at Potentialet af Conductorens og Collectorpladens Ladning synker. Vi have altsaa ved denne Fremgangsmaade forringet den tidligere frembragte Ladningsenergi, men

vi have paa den anden Side bragt Betingelser tilveie, der tillade at frembringe en Ladningsenergi, der er større end det Maximum, som vi kunde opnaae, førend Condensatorpladen blev ført hen til Collectorpladen.

Vi kunne nemlig nu give Conductoren og Collectorpladen, hvis elektriske Capacitet er voxet, en større Ladning, indtil Potentialet har naaet sin tidligere Maximalværdi. Udføre vi nu dette Arbeide, bliver den nye Maximalværdi for den elektriske Energi, som vi have frembragt

$$E^1 = \tfrac{1}{2} M^1 V,$$

hvor $M^1 > M$.

Forholdet mellem den ved den elektriske Condensation og uden denne frembragte Ladningsenergi, er altsaa udtrykt ved

$$\frac{E^1}{E} = \frac{M^1}{M} = \frac{c^1}{c}.$$

Have de forskjellige Puncter af en god Leders Overflade ikke samme Potential, fremkommer der en elektrisk Strøm. Gaaer Strømmen gjennem en homogen og overalt lige tyk Metaltraad, vise Maalingerne, at de forskjellige Puncter af Overfladen have forskjellige Potentialer, og at Potentialforskjellene mellem de forskjellige Puncter ere proportionale med deres Afstande. For samme Traad viser det sig endvidere, at Strømstyrken er proportional med Potentialfaldet for samme Længde. Man har

$$i = k(V - v),$$

hvor $i$ er Strømstyrken, $V - v$ Potentialforskjellen mellem Traadens Endepuncter og $k$ en Constant, der alene er afhængig af Ledningstraadens Stof og Dimensioner.

Ved Anvendelsen af Læren om Potentialet fører det ovenstaaende Udtryk for den elektriske Strøms Styrke (Ohms Lov) let til Bestemmelsen af Strømmens Energi.

Vi ville i dette Øiemed tænke os, at vi frembringe en elektrisk Strøm ved en Elektricermaskine, fra hvis Conductor en Ledningstraad fører ned til Jorden. Det elektriske Arbeide, der udføres, bestaaer da i stadigt at holde Conductoren paa samme Potential; der maa altsaa hvert Øieblik tilføres Conductoren ligesaa megen Elektricitet som den, der samtidigt gaaer bort. Er Strømmen constant, maa Conductoren stadigt holdes paa samme Potential $V$. Frembringes der i en Tidsenhed Elektricitetsmængden $i$, er det Arbeide, der i samme Tid ud-

føres for at vedligeholde Potentialet, udtrykt ved $iV$. Da Traaden er afledet til Jorden, har dens ene Endepunct Potentialet $0$; ifølge det ovenfor udviklede har man da $V = \frac{i}{k}$; følgeligt bliver det Arbeide, der udføres i en Tidsenhed, for at vedligeholde Strømmen, udtrykt ved $\frac{i^2}{k}$, hvilket Udtryk altsaa ogsaa maaler den i en Tidsenhed frembragte Strømenergi. *Riess* og *Joule* have ved experimentale Undersøgelser over den Varmemængde, der frembringes i en Metaltraad ved Udladning af en Leydnerflaske og ved galvaniske Strømme, fundet de samme Udtryk for den elektriske Energi, som vi ovenfor have udviklet ad theoretisk Vei.

Man vil af disse orienterende Bemærkninger see, hvorledes Indførelsen af Potentialet i Elektricitetslæren har ført til Bestemmelsen af de ækvivalente Værdier for den elektriske Energi og andre Energiformer. I de Udtryk, hvorved vi have angivet Størrelsen af den elektriske Energi, indgaae nemlig kun som Grundstørrelser elektrisk Masse og Potential; Capacitet og Strømstyrke maales ved disse Størrelser. Skjøndt vi intet kjende til Elektricitetens Natur og ikke kunne gjøre os Begrebet »elektrisk Masse« anskueligt, ere vi dog i Stand til at give en fuldkommen exact Definition af elektrisk Masseenhed. Man forstaaer nemlig herved en Elektricitetsmængde af en saadan Størrelse, at den i 1 Cm.s Afstand frastøder en anden ligesaa stor med en Kraft af 1 Dyn; Potentialet maales, som vi vide det, ved Arbeide. Vi see altsaa, at de Udtryk, som vi have benyttet i de udviklede Formler, ere Størrelser, der maales ved mechanisk Kraft og Arbeide.

Men ogsaa i andre Henseender end ved Anvendelsen af Potentiallæren har Elektricitetslæren i de senere Aartier gjort store Fremskridt. Jeg sigter her til den Revolution i Opfattelsen af Isolatorernes elektriske Forhold, der er frembragt navnligt ved *Faradays* bekjendte Undersøgelser. I de Lærebøger, der almindeligt bruges i vore Skoler, læres det kun, at Isolatorer ere Legemer, der ikke lede Elektriciteten, og til denne negative Rolle lader man i Almindelighed Isolatorernes Virksomhed overfor de elektriske Phænomener indskrænke sig. Faradays og andre Physikeres Undersøgelser have viist, at Isolatorerne saa langtfra at være uvirksomme netop spille en

meget væsenlig Rolle ved de elektriske Phænomeners Dannelse og den elektriske Krafts Forplantelse. Det er saaledes bekjendt, at naar man udfylder Rummet mellem en Kollector og en Condensatorplade med Glas istedetfor med Luft stiger Apparatets elektriske Capacitet. Baade experimentale og theoretiske Undersøgelser have vist, at den »dielektriske Spænding« fremkalder stærke Spændings- og Trykphænomener i Isolatorernes eller, som de nu almindeligt kaldes, de dielektriske Legemers Indre. En Leydnerflaske forandrer saaledes sit Rumfang ved at ladeS. En Glasplade, der paa den ene Side har modtaget en stærk positiv og paa den anden en stærk negativ Ladning, bryder Lyset dobbelt, et Phænomen, der ellers kun kan frembringes, naar Glassets Molecuier forskydes ved Udøvelsen af et stærkt mechanisk Tryk. Ogsaa Terpentinolie og andre isolerende Vædsker blive paa lignende Maade dobbeltbrydende. En begrændset Luftmasse forandrer sit Rumfang, naar den under constante Trykforhold bringes i et stærkt elektrisk Felt.

Man vil af disse Spændingsphænomener forstaae, at den elektriske Gnist maa opfattes som et Phænomen, der fremkommer, naar Spændingen bliver saa stor, at Sammenhængen mellem Moleculerne overvindes, og ikke som fremkommen ved, at Trykket af de modsatte Elektriciteter paa de modsatte Sider af den for elektriske Kræfter ligegyldige Isolator bliver saa stort, at Isolatoren sønderbrydes. Man vil af denne Betragtning endvidere kunne forklare sig, hvorfor elektriske Gnister ikke kunne gaae igjennem det absolut lufttomme Rum eller, som Experimentet viser det, gjennem et Rum, der er bragt saa nær ved at være lufttomt, som de Midler, over hvilke Physiken raade, tillade det. At det lufttomme Rum er en saa fortrinlig Isolator, kan forklares derved, at hvor Stoffet mangler, kan ingen dielektrisk Spænding overvinde nogen moleculær Sammenhængningskraft.

Naar et dielektrisk Legeme pludseligt sættes i en saadan Spændingstilstand, udbreder denne Forstyrrelse af den oprindelige molecuiære Ligevægt sig til alle Sider paa lignende Maade som Lyd- og Lysbølgerne. Ved hurtigt paa hinanden følgende Ladninger og Udladninger eller ved Frembringelsen af hurtigt paa hinanden følgende dielektriske Spændingstilstande og Ophævelsen af saadanne, bliver det dielektriske Legeme gjennemløbet af en Række »elektriske Bølger«. Experimentalt er Til-

stedeværelsen af saadanne »elektriske Bølger« godtgjort ved *Hertz*'s bekjendte Forsøg. Gaae disse Bølger over fra en Isolator til en anden, blive de brudte ganske paa samme Maade som Lysbølgerne; træffe de elektriske Bølger derimod en Metalplade, kastes de tilbage fra denne.

Efter disse Bemærkninger, der ingenlunde maa opfattes som et Forsøg paa en Fremstilling af de nye Ideer, der nu gjøre sig gjældende i Elektricitetslæren, men udelukkende som orienterende Indledning til Forstaaelsen af min Kritik over Hr. Overlærer J. Petersens Lærebog, skal jeg gaae over til min Anmeldelse af denne Bog.

(Fortsættes).

---

**Flammens og Luftarternes elektriske Ledningsevne.** Det er bekjendt, at Belysningsgassens, Brintens og andre brændbare Luftarters Flamme leder Elektriciteten, medens de tørre Luftarter ellers ved almindelig Temperatur forholde sig som fuldkomne Ikke-Ledere; ved høiere Temperaturer blive de dog ledende. Efter Undersøgelser af *Herz*, *E. Wiedemann* og *Ebert*, *Arrhenius*, *Stoleton* og Andre begunstiges Elektricitetens Gjennemgang gjennem Luftarterne ved Indvirkningen af de ultraviolette Straaler i saa høi Grad, at man selv med en svag elektromotorisk Kraft kan opnaae en continuerlig Strøm, naar den negative Elektrode bliver directe belyst. Det var af Interesse at undersøge, hvorvidt det er muligt at forklare Flammens og Luftarternes elektriske Ledningsevne ved Nærværelsen af frie Joner. En saadan Undersøgelse har *A. de Hemptinne* udført. Efter en historisk Oversigt, af hvilken det fremgaaer, at Flammens og Luftarternes Ledningsevne er et compliceret Phænomen, om hvis Mechanisme man endnu ikke er fuldstændigt enig, beskrives udførligt en Række Forsøg, af hvilke det fremgaaer: 1) at Nærværelsen af Joner ikke er tilstrækkelig til at tillade en Gjennemgang af Elektricitet, men at ogsaa andre Factorer her spille en Rolle; 2) Varmen, der er en af disse Factorer, virker saaledes, at den holder Partiklerne dissocierede og begunstiger Existensen af frie Joner; 3) naar Ledningsevne er tilstede, er der ogsaa Dissociation forhaanden, men ikke altid omvendt; 4) Gjennemgang af Elektricitet finder kun

Sted, naar Elektroderne have en heiere Temperatur; 5) den heiere Temperatur hos Elektroderne er ikke alene tilstrækkelig til at bevirke, at Elektriciteten passer gjennem Lederen. *(Zeitschr. f. physikal. Chem.*, Bd. 12, S. 244—275.)

O. T. C.

**Rødt Phosphor er ikke amorpht.** *J. W. Retgers* har undersøgt det røde Phosphor i polariseret Lys; i dette Øiemed blev det tyndt udstrøget paa et Objectglas og paa de tyndeste Steder befugtet med Jodmethylen; under Mikroskopet viser det sig da ved stærk Forstørrelse, at de tyndeste Partikler ere gjennemsigtige; udsøger man da en saavidt muligt klar og bred Partikel og betragter denne ved Hjælp af et Nicol, da viser den sig stærkt dobbeltbrydende. »Amorpht Phosphor« er altsaa et urigtigt Udtryk; det røde Phosphor er i Virkeligheden krystallinsk. *(Zeitschr. f. ang. Chemie*, Bd. 3, S. 399—403.)

Til denne Undersøgelse af Retgers bemærker *W. Muthmann*, at det røde Phosphor ogsaa lader sig fremstille i amorph Tilstand, og at det i Handelen gaaende Product undertiden er en Blanding af det amorphe og det krystalliserede. Opheder man almindeligt Phosphor i et tilsmeltet Glasrør 24 Timer til 230° i en Kulsyreatmosphære, faaer man et Product, der for største Delen er amorpht og kun enkelte Steder indeholder krystallinske Partier. Ved Forfatterens Forsøg blev Røret stillet lodret i Luftbadet, og det viste sig da, at der i Rørets øvre Deel udelukkende afsatte sig amorpht Product i Skikkelse af en Skorpe paa Glasset og enkelte Steder i Form af Draaber. Dette amorphe røde Phosphor kan allerede ved sit Ydre skjelnes fra det krystallinske; det har en lysere, smuk orangerød Farve, medens det krystallinske har en violet Overflade; endvidere er det amorphe Phosphor meget sprødt og lader sig let rive til det fineste Pulver. I den nedre Deel af Forsøgsrøret fandtes det af Retgers beskrevne krystallinske Product. Det i Handelen gaaende røde Phosphor er næsten altid finkrystallinsk; dog kan deri undertiden paavises amorpht Phosphor. *(Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Bd. 4, S. 303.)

O. T. C.

**Arsenets Sublimationsproducter.** *J. W. Retgers* har udført en Række Undersøgelser over disse Producter. Det fremgaaer af Undersøgelserne, at der ikke existerer amorpht

Arsen, men at den Modification af Arsenet, der hidtil er betegnet som amorph, i Virkeligheden er mikrokrystallinsk og formodentligt regulær. Med Sikkerhed danner Arsen kun to Modificationer, den mere stabile, sølvhvide, metalglindsende, hexagonale Form og den mere labile, sorte, sandsynligviis regulære Form (det egentlige »Arsenspeil«). Begge disse Modificationer svare fuldstændigt til de to Modificationer af Phosphor, idet det sorte Arsen svarer til det gule, regulære Phosphor, medens det sølvhvide Arsen svarer til det røde, sandsynligviis hexagonale Phosphor. Maaskee gives der endnu en tredie, sandsynligviis monoklinisk Form af Arsen. Arsen er i enhver Modification, selv i fineste Fordeling, uigjennemsigtigt; alle Angivelser om gult Arsen og bruunt gjennemsigtigt Arsen beroe sandsynligviis paa Iagttagelser af Forbindelser af Arsen, enten med Ilt eller med Brint. De brune, gjennemskinnende Pletter i Sublimationsrøret paa det Marsh'ske Apparat bestaae ikke, som hidtil antaget, af tynde Lag af sort Arsen, men af bruun, *fast Arsenbrinte*, $AsH$, der er dannet ved Sønderdeling af den luftformige Arsenbrinte, $AsH_3$, ved Ophedning. Ved Sublimation af Arsen i en virkelig indifferent Luftart, f. Ex. i Kulsyre, dannes kun de to uigjennemsigtige Arsenmodificationer; er der Ilt eller Brint tilstede, opstaaer brune, gjennemsigtige Producter ($As_2O$ eller $AsH$). Medens Arsen er uopløseligt i alle Opløsningsmidler, kunne de brune $AsH$-Pletter paa Porcellæn opløses i nogle Vædsker, særligt i Kulbrinter af Benzolrækken, f. Ex. i kogende Xylol; ogsaa Jodmethylen og varm concentreret Kalilud virke opløsende. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Bd. 4, S. 403—440.) O. T. C.

**Dobbelthalogenforbindelser af Arsen med Cæsium og Rubidium og nogle Forbindelser af Arsensyrlinganhydrid med Cæsium- Rubidium- og Kaliumhalogenider.** Til Fremstilling af Dobbelthalogenider af disse Alkalimetaller med Arsen maa der anvendes stærkt sure Opløsninger for at forebygge Sønderdelingen af Arsenhalogenidet og Dannelsen af Oxyforbindelser. Dobbelthalogeniderne ere mindre letopløselige i stærke Halogensyrer end i fortyndede og et Overskud af den ene eller den anden Bestanddeel har ingen Indflydelse paa Sammensætningen af de dannede Producter. Oxyforbindelserne ere tungtopløselige i fortyndede Syrer; Cæsium-

og Rubidium-Oxyforbindelserne forvandles ved stærke Halogensyrer til Dobbelthalogenider. *Cæsium- og Rubidium-Arsenochlorid*, $3CsCl.2AsCl_3$ og $3RbCl.2AsCl_3$ have en bleggul Farve ligesom tilsvarende Antimon- og Vismutforbindelser; Cæsiumsaltet blev fremstillet ved Opløsning af 250 Gr. Cæsiumchlorid i fortyndet Saltsyre og Tilsætning af 2 Gr. Arsensyrling i fortyndet Saltsyre; det herved fremkomne Bundfald blev opløst i 2 Liter varm 20 Proc.-holdig Saltsyre; ved Afkjøling af denne Opløsning udskilte Saltet sig i lysegule Krystaller. Rubidiumsaltet fremstilles af stærkere Opløsninger paa lignende Maade. Det tilsvarende Kaliumsalt existerer ikke. *Bromiderne* $3CsBr.2AsBr_3$ og $3RbBr.2AsBr_3$ ere ravgule og krystallinske, og lade sig uforandret omkrystallisere af stærk Brombrintesyre. *Jodiderne*. $3CsJ.2AsJ_3$ og $3RbJ.2AsJ_3$, ere mørkerøde; de større Krystaller af Cæsiumforbindelsen synes sorte. Omkrystalliseres Rubidium-Arsenochlorid af 15 Proc.-holdig Saltsyre, dannes ved Afkjøling en hvid Krystalskorpe af $RbBr.As_2O_3$. Tilsvarende Bromider, $CsBr.As_2O_3$ og $RbBr.As_2O_3$, kunne faaes ved Omkrystallisation af Dobbeltbromiderne af Vand eller af fortyndet Brombrintesyre. Jodforbindelserne $RbJ.As_2O_3$, $CsJ.As_2O_3$ og $KJ.As_2O_3$ danne gule Krystalskorper. *(H. L. Wheeler, Zeitschr. f. anal. Chemie,* Bd. 4, S. 451—462.)

O. T. C.

**Normale Sulphophosphater.** *E. Glatzel* har fremstillet en Række Sulphophosphater, svarende til den normale Sulphophosphorsyre $H_3PS_4$. Til Fremstilling af disse Forbindelser lader man Phosphorpentasulphid indvirke paa vedkommende Metalchlorid eller Metalsulphid eller paa begge disse Forbindelser efter hinanden. Anvendes Metalchloridet, forløber Reactionen efter den almindelige Ligning $3RCl + P_2S_5 = R_3PS_4 + PSCl_3$; der dannes altsaa samtidigt Thiophosphorylchlorid. Anvender man Metalsulphidet, foregaaer Processen efter Ligningen $3R_2S + P_2S_5 = 2R_3PS_4$. Forsøgene viste, at det i nogle Tilfælde var bedst at anvende Chloridet, i andre Tilfælde Sulphidet. Metalchloridet eller Metalsulphidet anvendes i absolut tør Tilstand og smeltes derfor saavidt muligt før Brugen; ligeledes skal Phosphorpentasulphidet være tørt og usønderdeelt. De Vægtmængder, der skulle anvendes, vælges saaledes, at der som Regel benyttes det dobbelte af den be-

regnede Mængde Phosphorpentasulphid, for at man kan være sikker paa, at der indtræder en fuldstændig Omdannelse af Metalchloridet eller Sulphidet. Forfatteren anvendte saadanne Vægtmængder, at det theoretisk beregnede Udbytte af Sulphophosphat skulde blive 50 Gr. Substanserne blandes omhyggeligt efterat være pulveriserede fiint og ophedes derpaa i en tubuleret Glasretort paa 100—150 Ccm. Ophedningen foretages i Begyndelsen paa Sandbad i 1—2 Timer, derefter over en enkelt Bunsensk Brænder i ¼ Time og endeligt over en Trebrænder uden Traadnet til svag Rødglødhede. Indvirkningen foregaaer næsten uden Undtagelse umærkeligt og giver sig kun tilkjende ved Retortindholdets Farvevexel eller, naar man anvender Metalchlorid, ved Dannelsen af Thiophosphorylchlorid; denne Forbindelse opfanges i en Erlenmeyersk Kolbe, der anbringes som Forlag for Retorten; Ophedningen fortsættes, indtil der ikke udvikles mere Thiophosphorylchlorid, og indtil Overskuddet af Phosphorpentasulphid er fuldstændigt forflygtiget og har afsat sig i Retortens Hals. Processen varer c. 3 Timer; man lader derpaa Retorten afkjøles, hvorefter den slaaes itu. Hvis det dannede Product indeholder usønderdeelt Metalchlorid eller Metalsulphid, udtrækkes det med Vand og fortyndet Saltsyre, hvorefter det uopløste tørres; hvis derimod Productet indeholder Phosphorpentasulphid, smeltes det i en godt tildækket Biscuitdigel for Blæselampen, saalænge indtil der ikke længere viser sig hvide Dampe af Phosphorpentasulphid; ved langsom Afkjøling i et iforveien stærkt ophedet Sandbad stivner derpaa Sulphophosphatet krystallinsk.

Det lykkedes ikke at fremstille de normale Sulphophosphater af Natrium, Ammonium, Baryum, Strontium og Calcium; Kaliumphosphat kunde kun faaes blandet med Phosphorpentasulphid. *Mangansulphophosphat*, $Mn_3P_2S_8$, faaes af Mangansulphid og Phosphorpentasulphid og danner grønne Krystalskjæl, der i skraat indfaldende Belysning ere selvglindsende; de ere fedtede at føle paa og farve Huden grøn; Forbindelsen er uopløselig i Vand, Alkohol, Æther, Benzol, Svovlkulstof og Iiseddike, angribes ikke af Saltsyre og opløses i Salpetersyre og i Kongevand under Udskillelse af Svovl. Fortyndet Svovlsyre paavirker den ikke, medens concentreret Svovlsyre ved Opvarmning dermed reduceres til Svovlsyrling. *Zinksulphophosphat*, $Zn_3P_2S_8$, fremstilles af Chlorzink og Phosphorpenta-

sulphid og danner smaa farvelose eller hvide Krystalblade, der ved Ophedning uden Luftens Adgang let sønderdeles i Svovlzink og Phosphorpentasulphid, hvorfor man ved Fremstillingen af Præparatet maa undgaae altfor stærk Hede. Det er opløseligt i Saltsyre, i Salpetersyre og Kongevand; med fortyndet Svovlsyre giver det Svovlbrinte. Det angribes let af Kalilud, vanskeligt af Ammoniakvand. *Ferrosulphophosphat*, $Fe_3P_2S_8$, fremstilles af Svovljern, FeS, og Phosphorpentasulphid; det danner sorte Krystalblade, der farve Huden graasort ligesom Graphit; i Saltsyre er det uopløseligt; fortyndet Svovlsyre angriber det ikke, medens derimod Salpetersyre og Kongevand virker sønderdelende. Ved Indvirkning af vandfrit Jernchlorid paa Phosphorpentasulphid dannes smaa løse Krystaller af *Svovlkiis*, der have stærk Glands og messinggul Farve; under Mikroskopet vise disse Krystaller sig vel udviklede; der findes Pentagonaldodekaëder og Tærning samt Combinationer af begge.

*Nikkelsulphophosphat* af Nikkelchlorid og Phosphorpentasulphid danner bruunsorte, halvt metallisk glindsende Krystalskjæl, der farve Huden bruunsort og ere uopløselige i Saltsyre og fortyndet Svovlsyre; ved Opvarmning med Kalilud farver det denne bruun. *Cadmiumsulphophosphat*, af Svovlcadmium og Phosphorpentasulphid, danner hvide, glindsende Krystalskjæl, der ere fedtede at føle paa; ved Glødning uden Luftens Adgang spaltes det i Cadmiumsulphid og Phosphorpentasulphid; Forbindelsen opløses af Saltsyre under Udvikling af Svovlbrinte, langsomt i Salpetersyre, hurtigere i Kongevand. *Blysulphophosphat* fremstilles af Chlorbly og Phosphorpentasulphid og danner en traadet metalglindsende Masse, der ligner Antimonium crudum; ved Ophedning med Saltsyre opløses det under Udvikling af Svovlbrinte og med varm Salpetersyre udskiller det Svovl; Kongevand opløser det fuldstændigt. *Thallosulphophosphat*, $Tl_3PS_4$, af Svovlthallium og Phosphorpentasulphid, er bladet krystallinsk og guult; det sønderdeles af Saltsyre og fortyndet Svovlsyre under Svovlbrinteudvikling. *Stannosulphophosphat*, $Sn_3P_2S_8$, fremstilles af vandfrit Tinforchlor og Phosphorpentasulphid; det danner en blygraa, metalglindsende Masse, er straalet krystallinsk og giver et guult Pulver; i Saltsyre er det uopløseligt; Kalilud sønderdeler det. *Vismutsulphophosphat*, $BiPS_4$, fremstilles let af Vismutchlorid og Phosphorpentasulphid; det danner en sortegraa, krystallinsk Masse, der ligner

Antimonium crudum; ved Pulverisering giver det et Pulver, der ligner rødt Phosphor. Kogende Saltsyre sønderdeler det under Udvikling af Svovlbrinte; ogsaa Alkalier virker sønderdelende. *Cuprosulphophosphat*, $Cu_3PS_4$, fremstilles af Cuprochlorid og danner et gulbruunt Pulver, der bestaaer af yderst smaa Krystaller. Ophedes det i en Porcellænsdigel for Blæselampen i længere Tid til meget høi Temperatur, efterlades sorte, diamantglindsende Krystaller af Cuprosulphid. Cuprosulphophosphat er uopløseligt i Saltsyre og i fortyndet Svovlsyre og paavirkes ikke af Kali, Natron og Ammoniak. Det lykkedes ikke at fremstille Cuprisulphophosphat. *Sølvsulphophosphat* $Ag_3PS_4$, faaes ved Indvirkning af Chlorsølv paa Phosphorpentasulphid og ligner i høi Grad Stangsvovl; det giver et svovlgult Pulver, smelter temmelig let og stivner derpaa til en orangerød eller graasort Masse; det er uopløseligt i Saltsyre, fortyndet Svovlsyre og Salpetersyre. Det lykkedes ikke at fremstille Merkurosulphophosphat. *Merkurisulphophosphat* fremstilles af fældet sort Qvikselvsulphid og Phosphorpentasulphid. Det danner en krystallinsk Masse, der ligner tvechromsuurt Kali og giver ved Pulverisering et rødgult Pulver, der er meget følsomt for Lyset og ved Belysning hurtigt bliver bruunt og senere sort. I Saltsyre, fortyndet Svovlsyre og Salpetersyre er det uopløseligt; heller ikke concentreret Salpetersyre og Kongevand paavirker det, hvorimod det hurtigt opløses i en Blanding af concentreret Salpetersyre og Brom. *Antimonsulphophosphat* er tidligere fremstillet af Glatzel; det danner silkeglindsende svovlgule, radialt ordnede Krystaller. *Arsensulphophosphat* af Arsensulphid og Phosphorpentasulphid har en gulgrøn Farve, smelter let og lader sig destillere, hvorved det stivner til en ravgul Masse; det er uopløseligt i Saltsyre; Ammoniakvand og Kalilud opløser det.

Samtlige nævnte Sulphophosphater ere uopløselige i Vand, Alkohol, Æther, Benzol, Svovlkulstof og Iseddike. Til Analyse bringes de bedst i Opløsning ved Hjælp af en Blanding af Salpetersyre og Brom eller ved Smeltning med kulsuurt Natron og Natronsalpeter. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Bd. 4, S. 186—226). O. T. C.

**Aarsagen til Druesukkerets Birotation.** For kort Tid siden har *Béchamp* udtalt den Anskuelse, at Druesukkerets Birotation o: den Egenskab hos frisk tilberedte vandige Drue-

sukkeropløsninger, at de strax efter Tilberedningen dreie Lysets Polarisationsplan dobbelt saa stærkt som efter 24 Timers Forløb, skyldes den Omstændighed, at de frisktilberedte Opløsninger, selv om man har anvendt Druesukkeranhydrid til Opløsningen, indeholde Druesukkerhydrat. Dette Hydrat dissocieres efterhaanden i Opløsningen, og det derved opstaaede Anhydrid viser enkelt Dreining. *B. Tollens* har anstillet Undersøgelser over samme Æmne og kommer til samme Resultat. I Forening med *C. Schulze* har han tidligere viist, at Druesukkerets Birotation ikke optræder, naar man istedetfor Vand anvender heist fortyndet Ammoniak (2 pro mille) som Opløsningsmiddel. Det viser sig ogsaa, at Druesukkeranhydrid, der er afvandet uden Smeltning, opløses i Vand under Varmeudvikling, medens det opløses i fortyndet Ammoniak uden Varmeudvikling; dette tyder paa, at der i Vand finder Hydratdannelse Sted, men ikke i Ammoniakvand. Opløser man derimod Dextrosehydrat i Vand, finder der Varmeforbrug Sted; derefter synes at indtræde Temperaturstigning. I ethvert Fald forholder Dextrose sig i thermisk Henseende anderledes overfor Vand end overfor Ammoniak. Det samme viser sig overfor det polariserede Lys, idet den vandige Opløsning, som nævnt, viser dobbelt Dreining i Modsætning til den ammoniakalske. Man maa af de thermiske Forhold slutte, at den vandige Opløsning indeholder et Hydrat af Druesukker, der altsaa er biroterende, medens den svagt ammoniakalske Opløsning indeholder enkeltroterende Druesukkeranhydrid. Hydratet mister dog efterhaanden Vand i den vandige Opløsning. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 1799.) O. T. C.

**Homologe Phenoler.** *B. Fischer* og *B. Grütsner* have fremstillet *tertiær Amylphenol*, $C_6H_4(C.CH_3.CH_3.C_2H_5)OH$; til det Øiemed blev 100 Dele Phenol opløst i 90 Dele tertiær Amylalkohol og derpaa opvarmet i Paraffinbad til 180° med opadgaaende Svalerør under Tilsætning af 240 Dele smeltet Chlorzink. Efterat Reactionen er tilende deler Vædsken sig i to Lag, af hvilke det underste bestaaer af en concentreret Chlorzinkopløsning; man tilsætter Vand, fjerner den udskilte Krystalmasse og opløser den efter Udvaskning med Vand i Natronlud; den herved dannede alkaliske Opløsning destilleres med Vanddamp, hvorved der overdestillerer en vellugtende aromatisk Olie, der endnu ikke er nærmere undersøgt; den alka-

liske Destillationsrest behandles med Saltsyre, hvorved den nye Phenol udskilles; efter Afkjøling vaskes den dannede Krystalmasse med Vand og underkastes derpaa Destillation; paa denne Maade vinder man 65 Proc. af den theoretiske Mængde tertiær Amylphenol. Denne renses ved Omkrystallisation af varm Petroleumsæther, hvorved den faaes som lange, hvide Krystalnaale; af Moderluden kan ved frivillig Fordampning faaes Krystaller paa 10 Cm.s Længde. Det rene Product smelter ved 93—94° og koger ved 265—267°. Ved Opløsning i 10 Proc.'s Natronlud under Opvarmning dannes *Amylphenolnatrium*, $C_{11}H_{15}ONa$; ved Afkjøling stivner Opløsningen til et Magma af hvide, skjælformede Krystaller. Koges Amylphenol med et Overskud af Eddikesyreanhydrid og heldes Reactionsproductet i Vand, dannes *Acetylamylphenol*, $C_6H_4.C_5H_{11}O.C_2H_3O$, der efter Vaskning med ammoniakholdigt Vand underkastes Destillation. Det danner en klar, farveløs Olie, der koger ved 264—266°. *Amylanisol*, $C_6H_4.C_5H_{11}.OH.CH_3$, fremstillet paa sædvanlig Maade, danner i reen Tilstand en olieagtig Vædske, der lugter svagt af Anisol og koger ved 240—241°. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 1646—1649.)

O. T. C.

**Om Alkoholernes Glykosider.** *E. Fischer* har undersøgt det Forhold, som Sukkerarternes Opløsninger i Alkoholer udviser ved Mætning med Chlorbrinte under Afkjøling. Leder man Chlorbrinte under Afkjøling til en Opløsning af Druesukker i Methylalkohol, indtil Opløsningen er mættet dermed, mister Blandingen snart Evnen til at reducere *Fehlings* Vædske, og indeholder da et smukt krystalliserende Product $C_6H_{12}O_6.CH_3$, der er dannet af lige Moleculer Druesukker og Methylalkohol efter Ligningen $C_6H_{12}O_6 + CH_3OH = C_6H_{11}O_6.CH_3 + H_2O$. Denne Reaction synes at gjælde for alle Alkoholer, der opløse Sukkerarter, hvorimod de Alkoholer, der ikke opløse Sukkerarterne, ikke egne sig til denne Reaction, fordi andre Opløsningsmidler, der i saa Fald maatte tilsættes, forstyrre Processen. I saadanne Tilfælde lader Druesukkeret sig erstatte af den i Æther, Benzol og Chloroform letopløselige Acetochlorhydrose; ved Saltsyrens Indvirkning fraspaltes da Acetylgruppen, og der dannes da samme Producter som af Druesukker. Ligesom for Alkoholerne saaledes er Reactionen ogsaa gyldig for Glykoserne.

Forfatteren fremstillede Forbindelser af Methyl- og Æthylalkohol med Mannose, Galactose, Glukoheptose, Arabinose, Xylose, Rhamnose og Fructose. Mælkesukker og Maltose følge ikke den nævnte Reaction paa Grund af Nærværelsen af en Aldehydgruppe, der forandres ved Indvirkningen af stærk Saltsyre; Reactionen indtræder heller ikke, naar der istedetfor Alkoholer anvendes Phenoler. De nye Forbindelser af Sukkerarter og Alkoholer ligne Glykosiderne meget; de forandres ikke ved kogende Alkali, ved frit Phenylhydrazin eller ved Fehlings Vædske; derimod sønderdeles de ved Kogning med fortyndede Syrer i deres Componenter. Deres Smag er meget forskjellig; en Forbindelse smager sødt, en anden bittert, og det er derfor muligt at mange Bitterstoffer ere beslægtede med disse Forbindelser. Forfatteren danner Navnene paa disse Forbindelser, idet han istedetfor Endelsen »ose« i vedkommende Sukkerarts Navn sætter Endelsen »osid«. (*Chem. Zeit. Repert.* 1893, S. 234 efter *Sitzungsberichte der Berl. Akademie* 1893, Bd. 7, S. 435.) O. T. C.

## Bidrag til Kundskaben om Salpeterundersyrling.

*A. Thum* er paa Grundlag af en Række Undersøgelser kommet til følgende Resultater med Hensyn til denne Syres Fremstilling og Egenskaber. Af de hidtil anvendte Fremstillingsmaader er Behandlingen af Natriumnitrit med Natriumamalgam den bedste. Salpeterundersyrling dannes ogsaa ved Iltning af Hydroxylamin ved Hjælp af Metalilter, Brintoverilte og andre Iltningsmidler; ligeledes dannes den ved Indvirkning af Salpetersyrling paa Hydroxylamin. I vandfri Tilstand er Salpeterundersyrling explosiv og kun bestandig ved lave Temperaturer; den forholder sig som en eenbasisk Syre ved Titrering med Alkali; dog afledes dens Metalsalte af en tobasisk Syre. En vandig Opløsning af Salpeterundersyrling frigjør ikke Jod af Jodkalium og absorberer ikke Jod. Overfor Reductionsmidler er den temmelig bestandig; i alkalisk Opløsning iltes den qvantitativt af manganoversuurt Kali til Salpetersyrling, i suur Opløsning til Salpetersyre. Forfatteren anseer Salpeterundersyrlingen for Azohydroxyl. For denne Opfattelse taler Analogien med Dannelsen af aromatiske Diazoforbindelser, Dannelsen af Salpeterundersyrling af Hydroxylamin ved Metalilter saavelsom dens Forhold overfor manganoversuurt Kali; ogsaa dens Forhold overfor Jodbrinte for-

klares ved denne Constitution. *(Chem. Zeit. Repert.* 1893, S. 233.) O. T. C.

**Kulsyrens Assimilation i de chlorophyllholdige Planter.** Kulsyrens Assimilation ved de grønne Plantedele udtrykkes sædvanligt ved Ligningen $CO_2 + H_2O = CH_2O + O_2$; dog lader denne Omsætnings Mechanisme sig ikke forklare ved noget bekjendt Factum. Forfatteren antager nu, at ligesom Svovlsyrling i Sollyset omsættes efter Ligningen $3H_2SO_3 = 2H_2SO_4 + H_2O + S$, saaledes omsættes maaskee Kulsyren efter Ligningen $3H_2CO_3 = 2H_2CO_4 + [H_2O + C]$ (Formaldehyd) og at derpaa den hypothetiske Forbindelse $H_2CO_4$ spaltes saaledes: $2H_2CO_4 = 2CO_2 + 2H_2O_2 = 2CO_2 + H_2O + O_2$. For at paavise den derved optrædende active Ilt har Forfatteren ledet Kulsyre gjennem en 1,5 Procent-holdig Opløsning af Uranacetat deels i Mørke deels i Sollys, i Forventning om, at der i Sollyset vilde danne sig bruunt Uranoverilte ved Indvirkningen af den active Ilt. Der opstod virkelig ogsaa kun i den belyste Opløsning en Fældning, der dog bestod af en Blanding af Urantveilte- og Uranforiltehydrat. Dog mener Forfatteren, at der først er dannet Uranoverilte, som derpaa ved Indvirkning af Formaldehyd er reduceret til lavere Ilter. At Formaldehyd reducerer Uranoverilte blev viist ved særlige Forsøg. *(Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, Referate S. 502 efter *Compt. rend.* Bd. 116, S. 1145.) O. T. C.

**Donauvandet ved Buda-Pesth og Choleraen i 1892.** *M. Ballo* har i en Række Aar dagligt undersøgt Vandledningsvandet i Buda-Pesth; dette Vand renses enten ved Naturfilter eller ved kunstig Sandfiltrering eller bestaaer endog af ufiltreret Donauvand. Det viser sig som Regel, at Vandet indeholder desto mere opløst Stof, jo lavere Vandstanden er; derimod voxer Mængden af opslemmede Stoffer med Vandstanden. Høi Vandstand findes hovedsageligt i Foraaret og om Sommeren, medens Vintermaanederne udmærke sig ved lav Vandstand. Den gjennemsnitlige Mængde af opslemmede Stoffer beløber sig til 144 Milligr. pr. Liter; dog kan dette Tal stige pludseligt under Uveir til 1 Gram og mere pr. Liter; af opløste Stoffer fandtes i Chlor: Minimum 3,9 Mgr., Maximum 12,8 Mgr.; Salpetersyre 1,0 Mgr. og 5,3 Mgr.; i det filtrerede Vand fandtes 0,5 Mgr. og 7,8 Mgr. Ilt pr. Liter. Inddampningsresten var

i Minimum 122 Mgr. og i Maximum 280 Mgr. pr. Liter, Haardheden gjennemsnitlig i 7 Aar 8,78 tydske Haardhedsgrader. Organisk Substans findes deels opløst deels slemmet i Vandet; dets Mængde varierer i høi Grad; Slammet indeholder sædvanlig nogle Procent deraf, undertiden kun Brøkdele af Procenter, men i nogle Tilfælde 20, ja endog 50 Procent. En Sammenligning mellem det ufiltrerede Vand ɔ: Donauvand, der ved 12 Timers Henstand tildeels var befriet for Slam, og det kunstigt filtrerede Vand viste, at Ilteligheden var aftaget med c. 20 Proc.; i talrige Tilfælde viste det sig, at det filtrerede Vand var slettere end det ufiltrerede. Glødningstabet synes at staae i bestemt Forhold til Ilteligheden; det er mindst i ufiltreret, større i kunstigt filtreret Donauvand og størst i det naturligt filtrerede Ledningsvand. Herefter er Glødningstabet saameget større, jo ringere Ilteligheden er. Forfatteren er heraf tilbøielig til at slutte, at de organiske Stoffer i Vand ikke glat iltes til Kulsyre og Vand, men til Stoffer med større Moleculer. Paa den Tid der var Cholera i Buda-Pesth iagttog man, at et større Antal Tilfælde hovedsageligt optraadte, hvor der blev anvendt ufiltreret eller kunstig filtreret Vand, medens de Dele af Byen, der bleve forsynede med naturlig filtreret Vand næsten bleve fuldstændigt forskaanede for Epidemien. Cholerabacillen kunde dog intetsteds paavises i Ledningsvandet; derimod viste Vandet paa den Tid en ganske paafaldende Beskaffenhed. I Modsætning til tidligere Aar viste saavel det ufiltrerede som det filtrerede Donauvand, trods høi Vandstand i Sommeren 1891, fra November og indtil Eftersommeren 1892 en overordenligt ringe Iltelighed, der dog pludseligt og stadigt tiltog fra September, omendskjøndt Vandstanden blev lavere, og naaede Maximum i Februar—Marts 1893. Ilteligheden beløb sig i Juni 1892 gjennemsnitligt til 1,37 Mgr. pr. Liter, gik derpaa tilbage til 1,23 Mgr. for fra September med synkende Vandstand at stige til 2,48 Mgr. Ligesaa paafaldende Iagttagelser bleve gjorte med Hensyn til Glødningstabet for det filtrerede og det ufiltrerede Vand; i tidligere Aar var det filtrerede Vands Glødningstab 3,02—4,63 Mgr. høiere end det ufiltrerede Vands; i 1892 blev det førstnævntes Glødningstab 2,5 Mgr. tilbage for det sidstnævntes, trods den Omstændighed at det filtrerede Vands Iltelighed var ringere og Salpetersyremængden større end det ufiltrerede Vands. Forfatteren anseer

det for sandsynligt, at Donau i Choleraaaret indeholdt langt flere opslemmede organiske, maaskee organiserede Stoffer, der ikke kunde fjernes ved Henstand og kun tildeels ved Sandfiltration. Forfatteren slutter af sine Undersøgelser, at Donauvandet før Epidemien var meget reent, og at det først blev ureent kort før Epidemien; Mængden af Ureenheder tiltog da hurtigt og naaede først Maximum efterat Epidemien var forbi, fordi Vandstanden da blev meget hei. *(Chem. Zeit. Repert.* 1893, S. 237 efter *Zeitschr. f. Nahrungsmittelunters. u. Hygiene* 1893, Bd. 7, S. 217.) O. T. C.

**Det schweitziske Naturforskerselskabs Aarsforsamling i Lausanne** d. 5—8. September. Blandt de Foredrag, som bleve holdte paa dette Møde, skal her nævnes følgende:

*Raoul Pictet* gav Meddelelse om *Livet ved lavere Temperatur*. Han skildrede Naturens Kamp mod ydre Angreb. Bringes en Hund ind i en Kobberbeholder, der er afkjølet til ÷ 60° — ÷ 90°, stiger dens Temperatur i de første 10 Minutter ½ Grad; naar Forseget fortsættes, afkjøles først Extremiteterne; Kroppen modstaaer længe Kuldens Indflydelse; efter 1½ Times Forløb synker dens Temperatur 1°. Derpaa indtræder et Moment, hvor Kampen opgives, Temperaturen synker hurtigt og Dyret dør saa at sige pludseligt. Pictet har udført lignende Forsøg paa sig selv og andre; han har f. Ex. i flere Minutter bragt Armen i Berøring med saadanne lave Temperaturer; derved indtraadte Smerte i det indre, paa Benhinden, medens Epidermis blev følesløs. Forsøgene bleve udstrakte til hele Dyreriget. Samtlige Krybdyr modstaae en Kulde paa ÷ 28°, men taale ikke lavere Temperatur end ÷ 35°; Tusindben taale ÷ 50°, Snegle ÷ 120°. Fugleæg miste deres Levedygtighed ved ÷ 2 — ÷ 3°; Myreæg ved c. 0°. Infusorier døde først ved ÷ 90° og Bacterier bevarede deres Viruling ved ÷ 213°; den sidstnævnte lave Temperatur blev tilveiebragt ved frossen atmosphærisk Luft.

Pictet viste ved Forsøg Exempler paa, at den chemiske Vexelvirkning ophører ved lave Temperaturer. Ved Hjælp af Kulsyre blev Saltsyre afkjølet til ÷ 60 — ÷ 80° og derpaa holdt over Marmorstøv, der iforveien var afkjølet til samme Temperatur; der indtraadte aldeles ingen Kulsyreudvikling. Ligeledes blev et Stykke afkjølet Natrium ved Hjælp af en

lille Jernstang bragt ned i Saltsyre ved ÷60°; der fulgte ingen Indvirkning. Processen blev projiceret og man iagttog tydeligt, hvorledes Jernet og ikke Natrium først blev angrebet af Saltsyren, naar Temperaturen steg. (*Chem. Zeitung* 1893, S. 1337—38.) O. T. C.

**Tilveiebringelse af store Modstande.** En meget stor Ledningsmodstand bliver kostbar, naar den skal fremstilles ved Metaltraad. *F. J. Smith* har fremstillet Modstande af en Megohms Størrelse (1 Million Ohm) ved at blande tør Gibs med Graphit og stampe dette i et 4 Mm. vidt og 10 Cm. langt Glasrør, i hvis lukkede Ende der var indsmeltet en Tilledningstraad af Platin; i den aabne Ende blev der indsat i Blandingen en anden Platintraad, hvorefter Glasset blev lukket ved Tilsmeltning saaledes, at ogsaa den anden Platintraad blev indsmeltet i Glasset. Saadanne Modstande have viist sig paalidelige, og have holdt sig constante. (*Philos. Magaz.* Bd. 35, S. 210, 1893.) K. P.

**Anvendelsen af Niagarafaldet.** Siden denne Sag sidst omtaltes i dette Tidsskrift (1892, S. 134), er Arbeidet skredet godt frem, men den oprindelige Plan er tillige paa væsenlige Puncter ændret. Professor *Reichel* fra Darmstadt, der har foretaget en Studiereise i Amerika, meddeler, at man ved Begyndelsen af de nu udførte Arbeider lod sig lede af Tanken om en Kraftvandsfordeling til Fabrikker, der skulde bygges paa Cataractselskabets Grund. Disse Fabrikker skulde selv sørge for deres Turbinanlæg, for Betaling modtage Vand fra Selskabets Overvandskanal og afgive det til den store Undervandstunnel. Men under Arbeidet ændredes Planen; af de mange paatænkte Fabrikker er kun een, en stor Papirmølle paa 3000 H.-K. bleven bygget, og man vil nu udnytte Vandkraften i en stor Centralstation, hvorfra den indvundne Energi ad elektrisk Vei skal ledes videre, især til den nærliggende, rask opblomstrende By Buffalo. Færdig er nu baade Overvandsgraven, hvorfra Vandet skal tages, og som selv udmunder i Niagarafloden ovenfor Faldet, og den 2150 Meter lange Undervandstunnel, der fra Floden nedenfor Faldet føres hen i Nærheden af Overvandsgraven. Man blev mod Forventning nødt til at udmure næsten hele Tunnellen; den blev færdig i Slutningen af sidste Aar og har kostet omtrent en Million Dollars

eller kun en Fjerdedeel af Overslagssummen. Tunnellens Fald er gjennemsnitlig 7 paa 100, dens Tversnit er 31,19 Qv.-M., og den menes at kunne bortføre en Vandmasse, svarende til 100000 H.-K., lidt mindre end oprindeligt anslaaet. Af den samlede Faldhøide skal 41,42 M. udnyttes ved Hjælp af Turbiner. Det Arbeide, som nu er nærmest forestaaende, er Bygningen af Turbinerne, af hvilke der foreløbig kun indrettes 3 paa 5000 H.-K. hver. En Hestekraft koster i Buffalo mellem 25 og 40 Dollars aarlig for 24 Timers Drift i Døgnet. Et Selskab i Buffalo har sluttet Contract med Cataractselskabet om Levering af Energi til en Pris af 21 Dollars aarlig pr. Hestekraft. Reichel udtaler en Tvivl om Muligheden af at kunne levere Energien til en saa lav Pris.

Ogsaa paa den canadiske Side agter Selskabet at grunde et Værk til Fjernledning af Energi. Det har af den canadiske Regjering erhvervet en Concession, der skal være benyttet inden 1897. *(Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure,* 15. Juli 1893).

»Nature« for 7. September 1893 meddeler videre, at Arbeidet nu hurtigt nærmer sig sin Afslutning. Den første af de tre Tubiner paa 5000 H.-K. er bygget i Philadelphia efter Tegning af Faesch og Picard i Genf og vil blive opstillet snarest muligt. Turbinerne skulle hver bære en Dynamo med lodret Axe; Strømmen bliver Vexelstrøm, og man venter at faae den første Dynamo færdig i Løbet af fire Maaneder. Kraften vil først blive anvendt i de nye Aluminiumfabrikker, der tilhøre »Pittsburg Reduction Company« og ligge paa Veien til Buffalo. De elektriske Ledninger skulle føres i en rummelig Tunnel bygget af Beton paa Isolatorer, der bæres af Støbejernsrammer. K. S. K.

**Elektrisk Iiltogslocomotiv.** Det første større elektriske Locomotiv i de forenede Stater og det første practisk brugbare elektriske Iiltogslocomotiv i Verden er nylig fuldført i *Lynn* af »General Electric Company«; det skal udstilles i Chicago. Locomotivet veier 30 Tons og er construeret for en Normalhastighed af 48 Kilometer i Timen. Det er bestemt for Højbaner eller for Passageer- og let Fragtbefordring paa mindre Baner. Det har fire Hjul med 1107 Mm.s Diameter. Hver af de to Hjulaxer gaaer gjennem et Rør, der tjener som Axe

for Motoren, og som er koblet directe til Hjulaxen, saa at Overføringsmechanisme undgaaes. Motorerne med deres Elektromagneter samt Vognhjulene ere ved stærke Spiralfjedre forbundne med Vognstellet for at dæmpe Stød under Bevægelsen. Magneterne bestaae af Støbejern. De to Motorer kunne indskydes i Strømmen enten parallelt eller i Række, og ved Hjælp af Strømmen kan Hastigheden reguleres nøiagtigere og hurtigere end paa Damplocomotiverne. For Signaliseringens Skyld er Locomotivet forsynet med en elektrisk Luftcompressor.

Anvendelsen af saadanne Locomotiver paa lange Strækninger hindres for Tiden kun af Tilledningernes Kostbarhed, og saalænge denne Hindring ikke er overvundet, vil Anvendelsen være indskrænket til kortere Strækninger. Særlig velkomment vil det elektriske Locomotiv være paa Høibaner som New-Yorks, Brooklyns eller Chicagos, ligesom det ogsaa egner sig for underjordiske Baner. *(Elektrotechn. Zeitschr.*, H. 34, 1893). K. S. K.

## Elektriske Baade paa Verdensudstillingen i Chicago.

Personbefordringen paa Søerne i Jackson Park besørges udelukkende — bortseet fra de venetianske Gondoler — af elektriske Baade. Der er 54 i Drift, heraf 50 til Publikums Befordring og 4 til Udstillingscommissionærernes. De første tilbagelægge 10—13 Kilometer i Timen, de sidste næsten det dobbelte. Alle Baadene have samme Størrelse: Længde 11 M., største Brede 1,88 M. og 0,85 M. Dybtgaaende. Skruen har to Blade og en Diameter af 305 Mm. Baaden kan bære 30 Personer foruden to Mand til Betjening. Den er forsynet med 72 Accumulatorceller, der hver veie c. 18 Kgr. (Blyet alene 12 Kgr.). Strømstyrken kan drives op til 50 Ampère; Cellerne danne da to parallele Grupper, og Spændingen ved Motorklemmerne er 69 Volt, men et Reguleringsapparat tillader Anvendelsen af svagere Strømme. Accumulatorerne ere tilligemed Motoren anbragte under Baadens Sæder og øverste Bund, saa intet Maskineri er synligt. Paa Ladestationen lades Accumulatorerne om Natten. Den 13. April d. A. gik den første Baad ud og har siden tilbagelagt over 3200 Km. Hver Baad gjør i Regelen daglig 13 Rundture à 5,2 Km. Den samlede Vægt, 2414 Kgr. fordeles saaledes: Baaden 908 Kgr., Batteriet 1308 Kgr., Motoren 180 Kgr., andre Dele 18 Kgr. Som

Fordele ved disse Baade nævnes, at man er fri for Røg, Gas, Hede, Aske, Olie, Smuds og Larm. Stabiliteten er stor, da Tyngdepunctet ligger lavt. (*Elektrotechn. Zeitschr.*, 25. Aug. 1893). K. S. K.

**Elektriske Gadebaner i Tydskland.** I Sommeren 1893 var der i Tydskland følgende elektriske Gadebaner i Drift:

| Byens Navn | Bygget Aar | Længde | Hestekræfter | Vognantal |
|---|---|---|---|---|
| 1. Berlin—Lichterfelde | 1881 | 3,6 Km. | 60 | 4 |
| 2. Frankfurt—Offenbach | 1884 | 6.7 — | 190 | 16 |
| 3. Halle | 1891 | 7,8 — | — | 25 |
| 4. Barmen | 1892 | 1,7 — | 400 | 8 |
| 5. Bremen | 1892 | 10,3 — | — | 25 |
| 6. Dresden | 1892 | 6 — | 240 | 12 |
| 7. Gera | 1892 | 12,3 — | — | 18 |
| 8. Hannover | 1892 | 12 — | 400 | 14 |
| 9. Breslau | 1893 | 29 — | — | 40 |
| 10. Essen | 1893 | 20 — | — | 20 |
| 11. Chemnitz | 1893 | — | — | — |
| 12. Lübeck | 1893 | 7 — | — | 24 |
| 13. Remschied | 1893 | 7,7 — | — | 7 |
| 14. Hamburg | — | 21,5 — | — | 36 |

Den sædvanlige Spænding er 500 Volt. (*Elektrotechn. Zeitschr.*, 1. September 1893 efter *L'Industrie electrique*). K. S. K.

**Elektrolytisk Tilvirkning af Kobber** gjør stadigt Fremskridt og for Øieblikket kan der antages at være 50—60 større Værker, hvor Kobber vindes paa denne Maade. Methoderne og Indretningerne ere blevne saa fuldkomne, at de kunne tjene som Mønster for andre Metallers Elektrometallurgi. I elektriske Øiemed benyttes for Tiden næsten udelukkende elektrolytisk raffineret Kobber, som paa Grund af sin overordenlige Reenhed besidder en ikke uvæsenligt større Ledningsevne for den elektriske Strøm end almindeligt raffineret Kobber. Kobber, fremstillet efter Elmore's Methode (d. T., 1880, S. 278) har saaledes en Ledningsevne, som er 4½ Proc. større end for det bedste Handelskobber.

Raffinering af Sortkobber (et urent Smelteproduct, fra Kobberhytterne) ved Elektrolyse har store Fordele fremfor den

sædvanlige metallurgiske ved Smeltning; den er saaledes simplere og tilsteder at vinde næsten alle fremmede Bestanddele i Kobberet, fremfor alt Ædelmetallerne og Nikkel, hvilket kun skeer vanskeligt og ufuldstændigt af sædvanlig Vei. Derved forringes Productionsomkostningerne betydeligt. Dette gav Anledning til, at i 1876 Hytteværkerne i Oker ved Harzen indførte elektrolytisk Raffinering af deres Raakobber, og nu have alle større Kobberhytter indført denne Raffinering. Dette gjælder ogsaa Amerika, Jordens største Kobberproducent; i de Forenede Stater i Nordamerika produceres saaledes aarligt 43800 Tons elektrolytisk raffineret Kobber.

Man er i den nyere Tid kommet bort fra at benytte meget ureent Raamateriale, søger tvertimod ved Smeltningen at faae et Indhold af 85—97, i Amerika endda 97—98 Procent, hvorved man undgaaer forskjellige Ulemper. Af meget ureent Kobber kan man saaledes umuligt støbe Anoder, som have tilstrækkelig Fasthed. Dette opnaaes heller ikke, selv om man støber Anoderne udover et Skelet af Kobbertraade, »Anodeskelet«, idet alligevel $\frac{1}{5}$ af Anoderne bliver tilbage som Affald; ligesaalidt kan man benytte porøse Celler fyldte med Brokker af Kobber, da de hurtigt fyldes med fiint Slam.

Meget urene Kobberanoder opløse sig ogsaa uregelmæssigt, blive gjennemhullede paa nogle Steder, men upaavirkede paa andre. Derved faaes meget Affald og Slam. Tillige forøges Ledningsmodstanden, fordi de ikke paavirkede Dele ikke eller kun daarligt lede den elektriske Strøm.

Zink, Cadmium, Mangan og Jern i Anoderne bidrager vel til at understøtte den elektriske Strøms normale Virkning, men dette har ogsaa Ulemper. Blandt de nævnte Metaller ville Jern og Mangan ved Anoden blive opløste som Oxydsalte, men reduceres ved Kathoden til Oxydulsalte, idet en Deel af Strømmen benyttes til denne Kredsproces. Derved stiger Strømspændingen, medens den forbrugte Strømmængde (efter Borcher's Metallurgi, S. 118) skal voxe med $\frac{1}{3}$.

Næsten endnu ubehageligere virker Arsen, Vismuth og Antimon, som, naar Elektrolyten ikke er suur nok eller fattig paa Kobber, meget let udfældes sammen med Kobberet paa Kathoden.

Af disse Grunde ere hidtil alle Methoder, der grunde sig paa Anvendelsen af saakaldet »Kobbersteen« (et ureent, væsen-

ligt af Svovlkobber og Svovljern bestaaende Mellemproduct ved Udsmeltning af Kobber) strandede. Dertil hører ogsaa Marchese's Proces, som anvender Kobbersteen med 40 Proc. eller mindre Kobber; den er saaledes bleven opgivet som ufordeelagtig i Casarza (ved Sestri Levante).

I den seneste Tid benyttes endeel *Thofern*'s Raffineringsmaade, blandt andet i tre store franske Fabrikker*). Badene ere lavede af Beton, strøget med Tjære, eller af Træ, som er kogt i Tjære og beklædt med Bly. Gulvet har et tykt Lag af Beton. Særligt lægges der Vind paa at holde Opløsningen, Luden (Elektrolyten) reen, i hvilket Øiemed man benytter den Erfaring fra Kobbervitriol-Hytterne, at Opløsningen kan befries for fremmede Stoffer, Jern, Arsen o. desl. ved en Opvarmning. Rensningen foretages dog ikke i Badene, men udenfor dem, efterat Elektrolyten har gjennemstrømmet den hele Række, som er opstillet trappeformet med Hævertforbindelse mellem Nabobadene. Elektrolyten samler sig da i en Beholder, hvorfra den ved Injector eller Pompe løftes op til en over Badene liggende Beholder; her renses Luden, idet der, medens den løber ud af Tilløbsrøret, træffes af en kraftig Luftstraale, som »pulveriserer« den, og i Beholderen opvarmes den da hurtigt til 35°; Luft og Varme i Forening bevirke en hurtig og fuldstændig Iltning af de fremmede Bestanddele; de uopløselige lader man sætte sig, og den klarede Lud lader man atter begynde sit Kredsløb.

Kobberet, hvoraf Anoderne skulle dannes, renses ved Omsmeltning i Flammeovn; det ilter sig her deelviis, hvilket kun gavner, da Kobberet saa iltes lettere i Badet og Ilten ogsaa hjælper til at ilte de skadelige Bestanddele af Badet og gjøre dem uopløselige. Kobberet støbes saa i flade Former, der føres forbi Ovnens Tappeaabning, saaledes at man faaer smalle og lange Anoder med en tilstøbt Lap til Ophængning.

Dynamomaskinerne ere construerede til en Normalproduction af 1 Gr. pr. 1 Ampère, Time og Bad, saa at med 100 Bade, der dagligt producere 2400 Kgr. Kobber, hvert Bad leverer i Timen 1 Kgr. raffineret Kobber. Der benyttes en

*) M. Grammont i Pont de Chéruy (Isère), Société des cuivres de France i Eguilles (Vaucluse) og Richard, Radisson et Cie (Lyon).

Strømstyrke af 50 Amp. pr. Qvadratmillimeter. Elektrolytens Sammensætning retter sig efter Kobberets Qvalitet og Strømstyrken, den sidste atter efter Kobberets Reenhed, saa at et urenere Kobber kræver en mindre Strømstyrke og en mere fortyndet Elektrolyt. Dette oplyses nærmere ved Tal.

Der arbeides saaledes, at Badene efterhaanden gjøres færdige til at arbeide, hvorved man opnaaer, at de ogsaa efterhaanden skulle udskydes (naar de ikke fungere mere) og man kan paa denne Maade blot med 2—3 Arbeidere og uden Søndagsarbeide tømme og atter lade 120 Beholdere i 3 Maaneder, svarende til en aarlig Production af 400—500 Tons Kobber. Naar Badet skal tømmes, udskydes det af Circulationen. Luden tømmes ud i Samlebeholderen, og de færdige Kobberplader tages ud, vaskes og bringes i Magasinet. Resterne af Anodepladerne smeltes om; dette recirculerende Kobber udgjør 8—10 Procent af det oprindelige. Det tømte Bad renses omhyggeligt, Slammet fjernes og oparbeides eventuelt til ædle Metaller. I Beholderne anbringes Kathodeblik og nystøbte Anodeplader; man lader Elektrolyten løbe til og leder saa Strømmen igjennem.

Af et meget detailleret Overslag over et Raffinationsanlæg efter Thofern med en Aarsproduction af 750—1000 Tons raffineret Kobber meddeles følgende Tal:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Anlægget koster | | | 186 500 Frcs. |
| 190 Tons Kobber i Badene | } 1350 Fr. pr. Ton | | 256 500 — |
| 100 — Raakobberbeholdning | | | 135 000 — |
| Kul- og Materialforraad | | Ialt | 606 500 Frcs. |
| Driftsomkostninger | | | 88 200 — |

Productionsomkostningerne for det elektrolytisk raffinerede Kobber blive for en aarlig Production af 900 Tons 98,00 Frcs. pr. Ton. Fraregner man Anodestøbningen, resterer der for den elektrolytiske Raffinering af 1 Ton Kobber 75,22 Frcs.

Disse Omkostninger dækkes mere eller mindre af Indholdet af ædle Metaller i Raakobber; som oftest faaer man en temmelig betydelig Gevinst paa denne Maade. Desuden bliver feilfrit elektrolytisk Kobber altid betalt noget høiere end almindeligt Raffinatkobber.

En anden Modification af den elektrolytiske Kobberraffinering er Elmore's Proces, der er beskrevet i d. T. 1890,

S. 278. Her udfældes Kobberet i Form af et Rør og fortættes under Udfældningen ved Gnidning af en Agatsteen, hvorved det faaer en større Styrke. Methoden er indført i Tydskland af Elmore's Metallactiengesellschaft i Köln. *(Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 289, S. 36.)

I denne Forbindelse henledes Opmærksomheden paa en Artikel i Tidsskriftets Aargang 1887, S. 140 om de forskjellige Indblandingers Forhold under Elektrolysen. A. T.

**Til Theorien for den elektrolytiske Fremstilling af Aluminium.** *A. H. Bucherer* drefter de Processer, som foregaae ved Elektrolysen efter Héroult's og efter Minet's Methode s. d. T, 1893, S. 19). Da den Mængde Aluminium, der udskilles ved et bestemt Energiforbrug betinges af de i det elektrolytiske Bad foregaaende Reactioner, er Kjendskab til disse vigtig for en videre Udvikling af Methoden. Bucherer kan nu ikke slutte sig til den Anskuelse, at Strømmens primære Virkning bestaaer i Decomposition af Leerjorden. Iagttagelsen vanskeliggjøres meget ved smeltede Elektrolyter, og en Bestemmelse af Jonernes relative Hastigheder, som definitivt vilde afgjøre Spørgsmaalet, synes udelukket ved et smeltet Kryolithbad. Den Fremgangsmaade at bestemme vedkommende Elektrolyter ved Hjælp af Dannelsesvarmen for elektrochemiske Æqvivalenter af de enkelte Forbindelser, savner absolut Sikkerhed; thi Erfaringen lærer, at saavel ved Elektrolyse som ved reent chemiske Reactioner Kjendskab til Dannelsesvarmen alene ikke er tilstrækkelig. Hvorledes kunde vi ellers f. Ex. forklare Indvinding af Zink af Sulphatopløsning, da dog Zinksulphatets Dannelsesvarme er 106000 Calorier, medens Vandets kun er 68000. Noget lignende finder Sted ved en smeltet Blanding af Chlorider af Alkalimetaller og de alkaliske Jordarters Metaller; af Dannelsesvarmen vilde man slutte, at de alkaliske Jordarters Metaller bleve udskilte af Strømmen, medens i Virkeligheden Alkalimetallerne bleve fri.

Et andet Exempel er Alkalichloriderne selv. De, som nu i det foreliggende Tilfælde lægge Dannelsesvarmen til Grund ved Bestemmelsen af de egenlige Elektrolyter, have desuden begaaet den Feil kun at tage Hensyn til Forbindelserne NaF, $Al_2F_6$ og $Al_2O_3$. Men efter den nu almindeligt antagne Theori for Opløsninger staae alle Metaller af de i en Opløsning nær-

værende Salte i Vexelvirkning med samtlige Ikkemetaller. Naar altsaa allerede af denne Grund $Na_2O$ havde maattet tages i Betragtning, maatte dette saameget mere finde Sted som Følge af den først af *Clausius* opstillede og af *Arrhenius* videre udviklede Theori for elektrolytiske Opløsninger, i Henhold til hvilken disse overveiende bestaae af frie Joner; thi heraf følger, at de frie Natriumatomer kunne gjøre deres relative Affinitet gjældende til de frie Iltatomer som til Fluoratomerne. I det foreliggende Tilfælde maatte man altsaa betragte Dannelsesvarmen for elektrochemiske Æqvivalenter af $Na_2O$, $Al_2O_3$, $Al_2F_6$ og NaF.

Fluoridernes Dannelsesvarme blev først beregnet af Bucherer i Sommeren 1890 af Dannelsesvarmen for Flussyren og Neutralisationsvarmen for Flussyren og Ilterne. Af Dannelsesvarmen for de elektrochemiske Æqvivalenter findes nu Minimum af elektromotorisk Kraft, som kræves til Elektrolyse af $Na_2O$, $Al_2O_3$, $Al_2F_6$ og NaF at være resp. 2,1, 2,8, 3,4 og 4,5. Altsaa vilde den primære Virkning af Elektrolysen bestaae i Frigjørelse af Natrium og Ilt. Ilten vilde da virke secundært paa Fluoraluminium under Frigjørelse af Aluminium, saa at Slutningsresultatet af Elektrolysen vilde være Production af Aluminium og Ilt; denne forbinder sig med Elektrodens Kulstof til Kulilte og Kulsyre. Dette er Bucherer's Forklaring af den nuværende Aluminiumfabrikation, saa meget mere som der indtræder Phænomener ved Elektrolysen, som bekræfte denne Tydning. Et saadant er Optræden af metallisk Natrium i Elektrolysekarret og endvidere den Betydning, som Nærværelsen af mere eller mindre Aluminiumfluorid har. Har man nemlig et smeltet Bad, hvori NaF og $Al_2F_6$ findes i samme Mængdeforhold som i Kryolith ($6NaFl, Al_2F_6$), og naaer Strømstyrken en vis Størrelse, optræder Natrium, fordi dette udskiller sig saa hurtigt, at der ikke mere er $Al_2F_6$ nok i Nærheden, saa at der kan udskilles en æqvivalent Mængde Aluminium. Forandrer man nu Mængdeforholdet mellem NaF og $Al_2F_6$, idet man tilsætter et vist Overskud af $Al_2F_6$, formindskes Mængden af Natrium eller det forsvinder heelt, da det nu, ligesaa hurtigt som det udskilles, kan indvirke paa $Al_2F_6$. Et reent Kryolithbad leverer kun $\frac{2}{3}$ af den Mængde Aluminium, som man skulde vente af Antallet Ampère og Tiden, medens der ved et

Tilskud af $Al_2F_6$ faaes et Udbytte, som kommer det theoretiske meget nær.

Hvis $Al_2O_3$ var den primære Elektrolyt, kunde disse Phænomener ikke forklares. Man kunde ganske vist fristes til at forklare Ansamlingen af Natrium paa den Maade, at ved en vis Strømstyrke Strømmens Arbeide deelte sig mellem Udskilning af Natrium af Iltet og Udskilning af Natrium af Fluoridet. Men saa maatte frit Fluor optræde, hvilket ikke finder Sted.

Her skal endvidere omtales *Minet*'s Methode, hvis Væsen ikke er erkjendt, hvilket fremgaaer af franske og andre technische Tidsskrifter. I franske Patenter beskrives Methoden, som om der istedetfor et Kryolithbad blev anvendt et Bad, som bestaaer af en Blanding af Chlornatrium og Fluoraluminium, og som kunde opfriskes ved Leerjord. Nu have imidlertid Forsøg, anstillede af Bucherer baade i det Smaa og i det Store, overbeviist ham om, at Virkningen af den elektriske Strøm paa et saadant Bad (som man kunde vente) bestaaer i at frigjøre Chlor og Aluminium. Fluoraluminium opløser sig ikke i smeltet Chlornatrium; altsaa bestaaer Strømmens primære Virkning i Decomposition af Chlornatrium, Chloret gaaer bort, medens Natrium udskiller Aluminium af Fluoraluminium, under Dannelse af Fluornatrium. Naar Strømmen har virket i nogen Tid, er alt Chlornatrium bleven decomponeret. Men nu er det indlysende, at man kan vælge Vægtforholdet mellem NaCl og $Al_2F_6$, saaledes at der efter en vis Tids Forløb ved Strømmens Virkning har dannet sig Kryolith. Har man nemlig $6NaCl + 2Al_2F_6$, decomponeres denne Blanding af Strømmen til

$$6NaCl + 2Al_2F_6 = 2Al + 6Cl + (6NaF, Al_2F_6).$$

Sætter man nu $Al_2O_3$ til Badet, har man netop de Forhold, som ere raadende ved Héroults Proces. Forøvrigt er denne Methode til at danne sig et Kryolithbad, omend original saa dog meget uøkonomisk, fordi det smeltede Chlornatrium angriber Kulfodret i det elektrolytiske Kar saaledes, at det meget snart er ubrugeligt. (*Zeitschr. f. ang. Ch.*, 1893, S. 515.) A. T.

**Analysen af Chilesalpeter** som Gjødningsmiddel, d. e. Bestemmelsen af Mængden af Salpetersyre i samme, udføres paa flere Maader, men i Engroshandelen benyttes næsten ude-

lukkende Differensmethoden. Salpeterhandelen i England, og i Hamborg afsluttes paa Grundlag af denne Methode, og de største Laboratorier i Magdeburg ere derfor ogsaa nødte til at arbeide efter denne. En Undersøgelse af *Alberti* og *Hempel* i Magdeburg (Zeitschr. f. ang. Ch., 1892, S. 101 har imidlertid viist, at den er uneiagtig i Disfaveur af Kjøberen; den giver et for høit Indhold af Qvælstof, nemlig ved 6 forskjellige Prøver fra 0,19—0,28 Procent Qvælstof for meget. Methoden bestaaer nemlig i at bestemme Salpetersyren, idet man bestemmer Indholdet af Vand, Chlornatrium (d. e. Chlor), svovlsuurt Natron (Svovlsyre) og den i Vand uopløselige Rest; ved Fradragning af disse Mængder faaes Indholdet af salpetersuurt Natron. Feilen ligger deels i, at der i Chilesalpetret findes Kalisalpeter, hvis Mængde i de nævnte 6 Prøver fandtes at være fra 4,66—7,21; dette forklarer dog ikke hele Feilen, men der findes ogsaa i Salpetret andre fremmede Stoffer, saasom organiske Stoffer, Brom- og Jodforbindelser o. s. v.

De nævnte Forfattere have arbeidet med 4 andre Methoder. *Märcker* og *Abesser*'s Methode er en indirecte Methode, bestaaende i Uddrivelsen af Salpetersyren ved Glødning med Qvarts. Den egner sig mindst til almindelig Indførelse, fordi den er meget piinlig at arbeide med og giver urigtige Resultater i de forresten sjældne Tilfælde, hvor Salpetret indeholder jodsure Salte. De andre tre Methoder ere, naar der blot sees hen til Nøiagtighed gode og lige gode. Lunge's Methode, hvor man maaler den Mængde Qvælstoftveilte, som Salpetret giver i Nitrometret ved Rystning med conc. Svovlsyre og Qviksølv, har dog den Mangel, at der kun kan arbeides med en ringe Mængde, 0,4 Gr., hvad er lovligt lidt, naar Salpetret er fugtigt og ueensartet, idet man saa omhyggeligt maa blande den hele Prøve og bestemme Fugtigheden, hvilket betinger nye Feilkilder.

Derimod kan det ubetinget anbefales at indføre Schloesing-Grandeau's Methode, hvor man ligeledes bestemmer Mængden af Qvælstoftveilte, men ved Hjælp af Jernforchlor.

Den tredie Methode skyldes *Ulsh*, og dens Paalidelighed er paaviist af *Ph. Løhr*, Assistent hos Alberti & Hempel (Zeitschr. f. ang. Ch., 1891, S. 398). Han arbeidede blot med en dobbelt saa stor Mængde som af Ulsh angivet, nemlig med 1 Gr., og altsaa med den dobbelte Mængde Svovlsyre og brintreduceret

Jern (Ferrum hydrog. reductum). Arbeidsmaaden er følgende: Der tages 50 Ccm. af en Opløsning af 20 Gr. Salpeter i 1000 Ccm. og heldes i en 7—800 Ccm.-Kolbe tilligemed 10 Gr. Jern og 20 Ccm. Svovlsyre (1 Rfg. Syre + 2 Rfg. Vand). Kolben blev strax lukket med en pæreformig Glasprop og Vædsken efter faa Minuters Henstand opvarmet til Kogning ved Hjælp af en lille Flamme i 6—8 Minuter (betydeligt længere Kogetid kan medføre Tab). Efter Fortynding med 100—150 Ccm. Vand og Overmætning med 60 Ccm. Natronlud (af Vf. 1,25) blev Ammoniak afdestilleret paa sædvanlig Maade. Resultatet af Undersøgelsen var: 1, at den directe Bestemmelse af Salpeterqvælstoffet i Kali- og Natronsalpeter er fuldstændigt skarp; 2, at ved denne Methode Nærværelsen af svovlsure Alkalier og Chloralkalier ikke have Indflydelse paa det analytiske Resultat, og 3, at ved denne Methode Indholdet af Salpeterqvælstoffet kan bestemmes med Nøiagtighed, naar der tillige er tilstede Superphosphat, eller Ammoniakqvælstof og organisk Qvælstof. Naar Ammoniakqvælstof var tilstede, blev Ammoniak bestemt ved Destillation med Natron og bagefter hele Qvælstofmængden efter Ulsh's Methode; ved organisk Qvælstof blev hele Qvælstofmængden bestemt efter Dr. Förster og derefter Ammoniak- + Salpeterqvælstoffet.

Ved Handelsanalyser burde derfor Differensmethoden fortrænges af en bedre. Realisationen heraf synes at være mulig, idet en Gjødningscommission, nedsat af »Verband landwirthschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche« i October 1892 med Anerkjendelse af flere andre Methoder har udtalt sig for Kühn's Modification af den saakaldte Zinkjern-Methode som absolut sikker, let og hurtig at udføre, hvorfor det anbefales nævnte »Verband«'s Generalforsamling at anvende denne, og heelt at opgive den indirecte Methode (Differensmethoden).

Methoden er følgende: 10 Gr. Salpeter eller 20 Gr. salpeterholdig Blanding opløses til 1 Liter, og 50 Ccm. (svarende til 0,5 resp. 1,0 Gr. Substans) heraf anbringes i en Erlenmeyer's ½ Liter-Kolbe, og der tilsættes 120 Ccm. Vand og 80 Ccm. Natronlud (af Vf. 1,3); derefter tilføies Zinkstøv og Jernpulver (Ferrum *pulveratum*, ikke hydrogenio reductum), 5 Gr. af hvert, Kolben forbindes med Destilleerapparatet og man lader den henstaae 1 Time uden Opvarmning. Saa destillerer man under livlig Kogning, indtil 100 Ccm. ere overdestillerede. Der tilraades at anvende Kühn's Apparat, de

dog ikke adskiller sig fra det sædvanlige (med Vaskeopsats forsynede) undtagen ved, at Afledningsrøret i Forlagets Prop er afspærret fra Luften ved et lille vandfyldt Vaskeapparat, hvis Vand heldes i Forlaget, førend Titreringen udføres. Der skal altid gjøres et blindt Forsøg foruden. Det tilraades, for at undgaae, at Kolben skal springe, naar Natronluden under Kogningen bliver for stærk, at lade Indholdet af Vaskeopsatsen løbe tilbage i Kolben to Gange, ved nemlig at fjerne Flammen. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 289, S. 212, efter *Landw. Versuchsstat.*, 1892, Bd. 41, S. 369.) A. T.

**Et „Cascadeapparat" af Platin til Concentration af Svovlsyre** er leveret af *G. Siebert* (Platinraffinerie und Schmelze i Hanau). Det er en lang, rectangulær og lav Kjedel med trappeformet Bund, som hviler i skraa Stilling paa en rectangulær Ramme, som har tilsvarende trappeformede Afsatser og er huul, saa at den kan kjøles ved Circulation af Vand. Den opvarmes af et Ildsted, der er anbragt forneden og til Siden, saa at Straalevarmen ikke træffer Kjedlen, men Forbrændingsproducterne stryge op under Bunden i hele Længden. Syren løber til forOven, og i denne Ende findes ogsaa Aftrækket for Dampene, der give Destillatsyren, medens den concentrerede Syre ledes bort forneden. Syren løber saaledes bestandigt i et tyndt Lag fra den ene Afsats til den næste, saa at den svagere Syre holdes godt isoleret fra den nærmeste stærkere.

Denne Kjedel arbeider høist tilfredsstillende i Hugo Blank's chemiske Fabrik, Handelsablage (ved Königs-Wusterhausen). Apparatet blev forsynet med Svovlsyre af 59—60° B. og 130—140° C. og man fik i 24 Timer

ved *normal* Drift

| | |
|---|---|
| 5000 Kgr. Syre af 97 Proc. $H_2SO_4$ | ved |
| Destillat 40—50° B. stærkt | 15° C. |
| 6000 Kgr. Syre af 96 Proc. $H_2SO_4$ | |
| Destillat 35—40° B. stærkt | |

ved *forstærket* Drift

| | |
|---|---|
| 8000 Kgr. Syre af 95 Proc. $H_2SO_4$ | ved |
| Destillat 20—25° B. stærkt | 15° C. |
| 11000 Kgr. Syre af 93 Proc. $H_2SO_4$ | |
| Destillat 12—14° B. stærkt | |

I Løbet af nogle Uger har Apparatet ved maadeholden Drift i 24 Timer produceret 8500—8600 Kgr. Svovlsyre af

93—94 Proc. Monohydrat med et Kulforbrug af 14 Proc. i Forhold til produceret Syre.

Ved *Delplace*'s og *Prentice*'s Apparater er Destillatsyren meget stærkere, nemlig ved Production af 93-procentisk Syre 30—35° B., medens den her er kun 12—14° B. Fremdeles kan Apparatet ved continuerlig Drift levere meget stærk Syre indtil 97-procentisk; dette bestemmes blot ved Regulering af Tilløbet.

Kjedlen veier 23,6 Kgr., er 1,55 M. lang og 50 Cm. bred, og den præsterer ligesaa meget som to af det ældre System Efter en Production af 242687 Kgr. Syre af 93, 94 og 95 Proc. $H_2SO_4$ kunde der ikke constateres Slid af Platin. Paa Grund af den skraa Stilling slides kun en ringe Deel af Kjedlen, nemlig den dybere liggende Deel, hvor Syren er stærkere. (*Zeitschr. f. ang. Ch.*, 1893, S. 299 og 346.) A. T.

**Chlorkalkopløsningers Vægtfylde.** Da der næppe existerer nogen Tabel over Vægtfylden af Chlorkalkopløsninger af forskjellig Styrke, have *G. Lunge* og *F. Bachofen* udført de dertil hørende experimentale Undersøgelser.

Af god frisk Chlorkalk blev paa sædvanlig Maade tilberedt en concentreret Opløsning, der blev opbevaret beskyttet mod Lys og Luft. I denne blev alle de væsenlige Bestanddele bestemte. Det blegende Chlor blev bestemt efter Penot's Methode, men tillige gasvolumetrisk ved Brintoverilte, men da denne sidste constant gav Indholdet en lille Brøkdeel af en Procent for høit (rimeligviis fordi Kalken i Chlorkalken uddriver lidt Ilt af Brintoveriltet), bleve kun Resultaterne med Penot's Methode benyttede. Det som Chlorid tilstedeværende Chlor blev bestemt i den med Arsensyrling netop reducerede Opløsning efter Tilsætning af Salpetersyre; ved fra Resultatet at drage den fundne Mængde blegende Chlor fik man det Chlor, som var i Forbindelse med Calcium. I en anden Prøve blev det blegende Chlor og Chloret i den chlorsure Kalk bestemt samlede efter Jernvitriolmethoden ved Kogning og Tilbagetitrering med Chamæleon; ved Subtraction af det blegende Chlor fandt man da Chloratchloret. Endelig blev Kalkmængden bestemt. Luden havde da følgende Sammensætning:

| | | |
|---|---|---|
| Blegende Chlor | 72,17 Gr. | i Litren |
| Chlor som Chlorid | 6,74 — | — |
| Chlor som Chlorat | 0,13 — | — |
| Kalk | 65,53 — | — |

eller beregnet paa de tilstedeværende Salte:

| | | |
|---|---|---|
| $CaO_2Cl_2$ . . . | 129,09 | Gr. i Litren |
| $CaCl_2$ . . . . | 10,54 — | — |
| $Ca(ClO_3)_2$ . . . | 0,38 — | — |
| $Ca(OH)_2$ . . . | 4,21 — | — |

Denne Sammensætning svarer ikke til en ideal Chlorkalk, som den kan laves frisk i Fabrikken, men til god Handelsvare, saa at Tabellerne have Betydning til praktisk Brug; den passer derimod ikke paa gammel Chlorkalk, der indeholder et Overskud af Chlorcalcium og chlorsuur Kalk og derfor ikke med Villie vil blive brugt af forstandige Fabrikanter.

Vægtfylden blev bestemt ved 15° med justerede Normalaræometre, hvoraf brugtes en Serie af 21 Stykker fra Vægtfylden 0,76 til 2,0; de tillade en directe Aflæsning af 0,0005 og vare ved at controlleres ved Pyknometer befundne nøiagtige. Opløsningernes Styrke passede saaledes, at der i de fleste Tilfælde var en constant Forskjel i Vægtfylden. Af hver Opløsning blev med en nøiagtigt calibreret Pipette taget to Prøver, og det blegende Chlor i samme bestemt ved $\frac{1}{10}$-normal Arsenopløsning. De enkelte Titreringer afveg aldrig mere end ± 0,05 Ccm. Arsenopløsning fra hinanden. Nedenstaaende Tabel over Resultaterne er i de høiere Led nøiagtig paa ± 0,05, i de lavere paa ± 0,02 Gr. i Literen.

Chlorkalkopløsningernes Vægtfylde.

| Vægtfylde ved 15° | Blegende Chlor Gr. i Literen | Vægtfylde ved 15° | Blegende Chlor Gr. i Literen |
|---|---|---|---|
| 1,1155 | 71,79 | 1,0600 | 35,81 |
| 1,1150 | 71,50 | 1,0550 | 32,68 |
| 1,1105 | 68,66 | 1,0500 | 29,41 |
| 1,1100 | 68,00 | 1,0450 | 26,62 |
| 1,1060 | 65,33 | 1,0400 | 23,75 |
| 1,1050 | 64,50 | 1,0350 | 20,44 |
| 1,1000 | 61,17 | 1,0300 | 17,36 |
| 1,0950 | 58,33 | 1,0250 | 14,47 |
| 1,0900 | 55,18 | 1,0200 | 11,41 |
| 1,0850 | 52,27 | 1,0150 | 8,48 |
| 1,0800 | 48,96 | 1,0100 | 5,58 |
| 1,0750 | 45,70 | 1,0050 | 2,71 |
| 1,0700 | 42,31 | 1,0025 | 1,40 |
| 1,0650 | 38,71 | 1,0000 | Spor. |

*(Zeitschr. f. ang. Ch.*, 1893, S. 326.) A. T.

**Isomaltose.** Det er allerede i 1891 lykkedes *C. J.* af Øl ved fractioneret Fældning med Alkohol og Kog- Prøver af disse Fractioner med eddikesuurt Phenyl- at fremstille et Osazon af Smeltepunct 150—153°, dentisk med Osazonet af den Sukkerart, som *Emil* ik ved Indvirkning af stærk'vandig Saltsyre paa Gly- som blev kaldet Isomaltose. Lintners Isomaltose er llet charakteristiske Sukkerart. Det er ikke opstaaet ngen, derimod et Product af Mæskningen og findes erede i Urten, hvoraf Lintner ogsaa fremstillede Iso- n efter gjentagen Dialyse Det opstaaer ved Indvirk- iastase paa Stivelse og fremstilles ogsaa reent paa ade efter den af *Lintner* og *Dill* givne Forskrift. indelighed bestaaer Methoden i, at man digererer ed Diastaseopløsning i 3 Timer, tilsidst ved indtil edes at man har bruun Reaction med Jod. Der ind- l Siropsconsistens, og af Siropen, der foruden Dextrin un indeholder Isomaltose, bortskaffer man Dextrinet gne Fældninger og Inddampning til Sirop, medens Mængde Maltose og Dextrose fjernes ved Gjæring. fdestilleres Alkohol og man faaer Isomaltosen som en i de fleste Tilfælde er reen nok. Man faaer 20 Proc. ne Tørsubstans. Man faaer Isomaltosen i fast Form dning med absolut Alkohol.

altose sintrer allerede noget sammen ved 65°, hvor- liver svagt guullig og udvikler en svag, men kjendelig a. Ved 85° indtræder stærk Caramelisering, ledsaget Ristearoma. Isomaltosen har en stærkt sød Smag, er egen for de guulbrune Risteproducter. Den op- ningsevne blev fundet at være $[\alpha]_D = 139°$, altsaa mmende med Maltosen (137° efter Tollens).

ctionsevnen ligeoverfor Fehling's Vædske er c. 84 Proc. ms

Diastase overføres Isomaltose let og fuldstændigt til

altose er forgjærbar med Culturgjær, den gjærer dog lre energisk end Rørsukker, Invertsukker, Dextrose e. Maltosen forsvinder i Bryggeriet ved Hovedgjæ- maltosen danner Materialet for Eftergjæringen. Iso-

maltosen gjærer formodenligt først efter at være forvandlet til Maltose eller snarere Dextrose.

Efter Lintner's Anskuelse er det Isomaltosen, som fortrinsviis leverer Ristaromaen ved Maltets Tørring. Ved Opvarmning af det endnu forholdsviis vandrige Malt paa nederste Kølefiage dannes en rigelig Mængde Isomaltose, der saa ved Tørringen giver Ristaroma. Et Malt derimod, som er bleven tørret ved lavere Varmegrad, vil ved høiere Varmegrad kun udvikle en svag Ristaroma. Ogsaa det Phænomen, at Urten bliver mørkere ved Kogning, turde for en Deel tilskrives en fremskridende Caramelisering af Isomaltosen.

Isomaltosen giver Øllet en vis Sødme og Fyldighed. Kogningsmethoden egner sig især til at give Øl, som er rigt paa Isomaltose. Den dannes især rigeligt ved 65—70° og ved ikke for stort Overskud af Diastase.

Efter Opdagelsen af Isomaltosen maa man nu antage, at der ved Mæskningsprocessen kun dannes faa Omdannelsesproducter af Stivelsen, nemlig Dextriner (3 eller færre), Isomaltose og Maltose.

Den ringe Mængde Dextrose i Urten, hidrører (bortseet fra Indholdet af Rørsukker resp. Dextrose i Maltet) fra et Dextrose dannende Ferment. *Cuisinier*'s Glukose, hvorom *Géduld* (d. T 1892, S. 91) har refereret. *(Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 288, S. 66.) A. T.

**Om Oxycellulose.** *A. Vastjukoff* har i »Bull. soc. Mulhouse« offenliggjort en Undersøgelse over *Witz*'s Oxycellulose, som vel ingenlunde klarer Gjenstanden fuldtud, men dog gjennem kritisk Experimenteren nærmer sig til Maalet. Nævnte Oxycellulose opstaaer ved Indvirkning af en Chlorkalkopløsning (ikke under 2° Bé.) paa Cellulose, naar denne derefter henligger under Paavirkning af denne Kulsyre. Nævnte Forfatter har gjentaget den analytiske Undersøgelse af Substansen, bekræfter, at den er tilstede i større eller mindre Mængde ved Siden af uforandret Cellulose, og at den i sure Reactioner er forskjellig baade fra *Girard*'s Hydrocellulose (d. T. 1881, S. 266 og 1882, S. 111) og fra *Cross* og *Bevan*'s Oxycellulose. Han fremstillede en gul Forbindelse ved Phenylhydrazin, som dog indeholdt for lidt Qvælstof til at kunne være et Hydrazon eller Ozazon, afledet af Oxycellulosens formeentlige Formel.

Hovedformaalet med Forsøgene, at isolere den egentlige Oxycellulose som Individuum, er trods al Møie ikke naaet.

Som det fremgaaer af en Undersøgelse af *G. Saget* (Moniteur scientifique, 1892 (?)) over Oxycellulosens Forhold ved Farvning med Tetrazofarvestoffer, virker Oxycellulosen som en Slags Reservage mod Optagelsen af disse Farvestoffer. Vi have her et nyt Skjelnemiddel for Oxycellulose, virkende modsat Methylenblaat.

Usynlige Chlorkalkpletter paa hvidt Tøi blive nemlig farvede blaa paa hvid Grund med Methylenblaat, medens et Tetrazofarvestof viser dem ufarvede eller svagt farvede paa farvet Grund. Dette Prøvemiddel svigter heller ikke paa farvet Grund. Saaledes kan man godt overfarve et ved lav Temperatur frembragt Anilinsort med Diaminblaat; men er Anilinsort bleven dannet ved hurtig Iltning ved høiere Varmegrad, optages den blaa Farve kun svagt og forsvinder ganske ved Sæbning. *(Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 288, S. 285.)

A. T.

**Sammensætningen af de til Garvning forberedte Huder** er bleven bestemt af *Schröder* og *Pässler*. Disse Huder (tydsk »Blösse«) indeholde i vaad Tilstand 68—89 Proc. Vand. Indholdet af Qvælstof, beregnet for den vand-, aske- og fedtfrie Substans, kan betragtes som constant for eet og samme Dyr paa de forskjelligste Steder og ligeledes hos forskjellige Individer af samme Dyrrace. For flere Dyrearter haves ogsaa eens Qvælstofindhold. De undersøgte Huder kunde med Hensyn til Qvælstofindhold deles i 3 Grupper:

1, Huder af Hornqvæg, Hest, Sviin, Kameel med gjennemsnitligt 17,80 Proc. Qvælstof.

2, Huder af Gjed, Hjort og Raa med gjennemsnitligt 17,40 Proc. Qvælstof.

3, Huder af Faar, Hund og Kat med gjennemsnitligt 17,10 Proc. Qvælstof.

Naar man altsaa veed, fra hvilket Dyr et Læder stammer, hvilket er let nok for de for Garvere vigtige Huder, kan man af Qvælstofmængden, beregnet for vand-, aske- og fedtfri Lædersubstans, udregne, hvormeget Hudsubstans og hvormeget Garvestof Læderet indeholder; man kan altsaa paa denne Maade nøiagtigt finde, hvor stærkt Læderet er gjennemgarvet.

Med Hensyn til det procentiske Indhold af Kulstof og Brint er der næsten ingen Forskjel mellem Huder af forskjellige Dyr. En Tabel over 14 forskjellige Huder (i vand-, aske- og fedtfri Substans) viser et Kulstofindhold af 49,89—50,39, og Brintindhold af 6,31—6,49. Iltmængden findes som Differens. Af Svovl findes kun 0,2 Procent.

Kattens Hud gjør en Undtagelse med 51,1 Kulstof (6,51 Brint). *(Zeitschr. f. ang. Ch.*, 1893, S. 368 efter *Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 287, H. 11.)

A. T.

**Antinonnin**, et Desinfectionsmiddel, kommer i Handelen som en Blanding af Orthodinitrokresolkalium med Sæbe og Glycerin. Efter *Th. Stettner* virker Antinonnin selv i meget fortyndede Opløsninger som et udmærket Desinfections- og Præserveringsmiddel for Bygningsmaterialier overfor lavere Svampe; især viste det sig brugbart mod Huussvamp, Forraadnelse af Træ og mod »Muursalpeter«. Det er efter Stettner ogsaa *brugbart i Bryggerier*. Han lod $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{5}$-procentiske Opløsninger indvirke paa frisk Gjær og paa Gjær, som allerede var gaaet i Forraadnelse. Gjæren bliver paa denne Maade stærkt fortættet og afsætter sig hurtigt og fast. Gjærens Forraadnelse modvirkes ogsaa, idet den ogsaa holdt sig frisk flere Dage i et opvarmet Arbeidsrum, selv om Overskudet af Opløsning var heldt fra og fjernet ved gjentagen Vaskning. Raadnende Gjær og Fadbundfald mistede hurtigt sin Lugt, der heller ikke kom igjen efter længere Henstand i varmt Locale. Ved nærmere Undersøgelse viste sig ved alle Prøver en hurtig Undertrykkelse af Bakterierne, medens Gjæren tildeels havde holdt sig levedygtig og viste sig modstandskraftig ogsaa mod stærkere Opløsninger indtil 5 Proc. Antinonninet, der allerede nu benyttes endeel til at tage Lugten fra Closetter, kan anbefales til Anvendelse alle Steder i Bryggerier, hvor Vaskevand o. desl. stagnerer og er tilbøielig til at udvikle ilde Lugt. En af de største Infectionskilder i Bryggerierne er Byg- og Maltstøv. Efter Stettner's Forsøg bliver denne kimfri allerede ved kort Indvirkning af fortyndet Opløsning af Antinonnin. Man kan paa en virksom Maade bekjæmpe Udbredelsen af Støvet i Bryggerier ved oftere at afvaske Træværket i Renselocalet, Byg- og Maltlofterne med fortyndede Opløsninger og overspræite Loftet dermed.

Andre Forsøg viste, at Antinonnin virker gunstigt paa fugtigt Muurværk og fugtigt Træ I Bryggerier kan der ofte findes ulidelige Tilstande i Kjældrene, idet Væggene holde sig fugtige, fordi de ere overtrukne med Skimmel, der har stor Tiltrækning til Vand. Naar saadanne Kjældere skulle holdes tørre, maa man forhindre Dannelse af Skimmel, som opnaaes ved Svovling. Efter de foreliggende Erfaringer virker Antinonnin mere dræbende paa Svampene, denne er det lettere at bruge og virker mere vedholdende.

Man bruger med Fordeel en Opløsning af 100—200 Gr. Antinonnin i 100 Liter Vand til Strygning af fugtige Vægge i Kjældere og paa Maltlofter, af Trædøre, Elevatorer o. desl., endvidere til Vaskning af Kjældergulvet, Træfodstykkerne i Kogelocalet og ved Svalebakkerne samt Karvaskeriet. Derimod maa Antinonninet ikke bruges til Rensning af Redskaber, der komme i Berøring med Øllet, eller det maa anvendes dertil med stor Forsigtighed, da det er giftigt og stærkt farvende. (*Ch. Zeitung,* 1893, *Reptm.* Nr. 12, S. 139 efter *Zeitschr. ges. Brauw.*, 1393, S. 141.) A. T.

---

## Literatur.

### 1, Bøger.

***Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen*** von *W. Ostwald.* Under denne Titel har Prof. W. Ostwald udgivet en samlet Fremstilling af de Methoder, der ere af Betydning ved Udførelsen af nøiagtige Forsøg og Maalinger paa det physisk-chemiske Undersøgelsers Omraade Bogen er væsenligst beregnet for Chemikere og Physikere, der allerede have gjennemgaaet de sædvanlige elementære Kursus, og som føle Trang til at gjøre sig fortrolige med det Grændsegebet mellem Chemien og Physiken, der nu har faaet saa stor Betydning.

Efter et Afsnit om Regnemethoderne omhandles i særskilte Kapitler Længdemaaling, Veining, Maaling og Regulering af Temperatur, Thermostater, Glasblæsning, Trykmaalinger, Rumfangs- og Vægtfyldebestemmelser, Udvidelse ved Varme, Kogepunct, Damptryk og kritiske Størrelser, calometriske Arbeider, optiske Maalinger, Overfladespænding, Opløselighed, Molecularvægtsbestemmelse i Opløsninger, elektriske Maalinger og chemisk Dynamik. Man vil i Bogen finde mange practiske og nyttige Vink, ogsaa med Hensyn til Constructionen af Apparater, og det tør med Sikkerhed forudsiges, at den vil blive til megen Gavn og Hjælp for alle dem, der have faaet Interesse for den physikalske Chemi.

men som hidtil have savnet en sikker og grundig Veiledning paa et Omraade, hvor den omtalte Bogs Forfatter har saa stor Autoritet.

O. T. C.

## 2, Tidsskrifter [1]).

(s. Side 223).

**Elektrotechnische Zeitschrift**, *1893, H. 8.* Wehr: Verbesserungen an elektrischen Stationsdeckungssignalen.* | Roessler: Untersuchungen über die Magnetisirung des Eisens durch sehr kleine und sehr grosse Kräfte.

— *1893, H. 9.* Uppenborn: Die elektrischen Centralstationen der Firma Schuckert & Co.* | Roessler: Untersuchungen über die Magnetisirung des Eisens durch sehr kleine und sehr grosse Kräfte (Forts.).

— — *1893, H. 10.* Roessler: Untersuchungen etc. (Forts.).* | Ein neuer elektrischer Wasserstandsfernmelder.* | Richter: Ueber elektrische Einzelantriebe.*

— — *1893, H. 11.* Roessler: Untersuchungen etc. (Forts.) | Egger: Magnetische Einflüsse bei Konstruktion und Betrieb von Dynamomaschinen und Elektromotoren. | Nichols: Der Altersbeschlag von Glühlampen.*

— — *1893, H. 12.* Roessler: Untersuchungen etc. (Schluss). | Asch: Hitzdrahtvoltmeter von Hartmann & Brauer in Bockenheim, Frankfurt a. M.*. | Kennelly: Ein Differentialwattmeter für Wechselströme.*

— — *1893, H. 13.* Uppenborn: Die elektrischen Centralstationen der Firma Schuckert & Co. (Forts.).* | Trumpy: Sicherheitsverrichtungen gegen eine zu grosse Beanspruchung des Akkumulators.* | Zur Entwickelung der Telephonapparate.*

— — *1893, H. 14.* Uppenborn: Die elektrischen Centralstationen der Firma Schuckert & Co. (Forts.).* | Hein: Kleine Bogenlampen und Gasglühlicht.* | Reymond-Schiller: Berechnung der Batteriestärke für Strassenbahnbetrieb mit Akkumulatoren.* | Behn Eschenburg: Ueber die Wirkungsweise synchroner Wechselstrommotoren.

— — *1893, H. 15.* Friese: Ein Wattmeter mit Spiegelablesung.* | Sesemann: Uebertragungsapparat für telegraphische Zeitmeldungen.* | Genung: Verbesserungen am D'Arsonval-Galvanometer.*

— — *1893, H. 16.* Friese: Ein Wattmeter mit Spiegelablesung (Schluss).* | Elektricitätswerk Fürstenfeld-Brück.* | Heim. Kleine Bogenlampen und Gasglühlicht.

— — *1893, H. 17.* Vorläufiges Programm für den Internationalen Elektrikerkongress in Chicago 1893.

**Nature**, *Bd. 47, December 1892.* Rodger: Osmotic pressure. | Electrical standards. | Lockyer: The new star in the constellation of Auriga. | Thorpe: Scheele. | W. v. Siemens. | The new telephotographic lens. | The making of rifles. | Croft: Breath figures. | Parry: The iron

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

manufacture in America. | The Montblanc observatory.* | Russell: dew and frost. | Lebour: Arborescent frost patterns.*

— — *Bd. 47, Januar 1893.* Chemical Society's memorial lectures (Stas). | Dixon: The rate of explosion in gases. | Pluvinel: The approaching eclipse of the sun, April 16, 1893.

— — *Bd. 47, Februar 1893.* Preece: The growth of electrical industry. | Everett: Helmholtz on Hering's theory of colour. | Raps: Automatic mercurial airpumps.* | Crystallised carbon. | Bacteria and beer. | Lodge: Observations of atmospheric electricity in America. | Tutton: The chemistry of osmium. | Darwin: Reduction of tidal observations. | Pickering: The Harvard College observatory.

— — *Bd. 47, Marts 1893.* Boys: Photography of flying bullets etc. by the light of the electric spark.* | Arthur: Gases in living plants. | Frankland: Micro-organisms and their investigation. | Darwin: The evolution af double stars. | Wilson: Magnetic induction in iron and other metals. | Colliers and colliery explosions. | Tutton. Further studies on hydrazine.

— — *Bd. 47, April 1893.* Abney. The sensitiveness of the eye to light and colour.* | Parry: On the carburisation of iron. | Tutton: The amide and imide of sulphuric acid. | Rayleigh: The densities of the principal gases.* | Hopkinson: Electrical railways.

— — *Bd. 48, Mai 1893.* Gregory: The genesis of Nova Aurigæ. | Lodge: The fundamental axioms of dynamics. | Anderson. The interdependence of abstract science and engineering. | Dewar. Magnetic properties of liquid oxygen.*

— — *Bd. 48, Juni 1893.* Nikola Tesla. On light and other high frequency phenomena. | Turacin. A remarkable animal pigment containing copper. | Rayleigh: Interference bands and their applications.*

— — *Bd. 48, Juli 1893.* Daubrée on the geological work of high pressure gas. | Armstrong: The conditions determinative of chemical change. | Society of chemical industry. | Stokes: The luminiferous ether. | Armstrong. The nature of depolarisers.

— — *Bd. 48, August 1893.* Gray: Magneto-optic rotations.* | Marié Davy. | Edser: Apparatus illustrating Michelson's method of oblaining interference bands.* | Common: A sensitive spherometer. | Sarasin: Jean Daniel Colladon. | Parry: Desulphurisation of iron. | The meteorological observatory of Ben Nevis.*

**Dingler's Polyt. Journal,** *Bd. 288, H. 8; 26. Mai 1893.* Neuerungen in der Industrie der Fette, Oele u. s. w.) | Neuerungen in der Fabrikation der Mineralsäuren, der Soda, Potasche und verwandter Industriezweige. | Selbstentzündung der Seide. | Kammers elektrische Glühlampe. | Doppelwickelung für Elektromagnete. | Ullmanns Stromunterbrecher für elektrische Leitungen. | Feuerbeständigkeit der neuerdings in Chicago üblichen Bauweise. | Doppelmetall. | Bloomers Mikrophon. | Lavaoid.

— — *Bd. 288, H. 9; 2. Juni 1893.* Magnetapparate zum Ausscheiden von Eisen, Stahl u. dgl. aus nicht-magnetischen Materialien,

von 8yo. | Neuerungen an Elektromotoren.* | Wirkung des Kochsalzes auf die Fäulnissbakterien der Haut. | Elektrischer Temperatur- und Feuermelder.* | Wiederstandsfähigkeit des Aluminium gegen Wasser.

— — *Bd. 288, H. 10; 9. Juni 1893.* Davis's galvanisches Element.* | Der amerikanische Zeilentypendrucktelegraph. | Danfreville's Herstellung von Zinkelektroden. | Fortschritte in der Spiritusfabrikation. VIII. Allgemeines und Theoretisches (Kohlenstoffreichere Zuckerarten; Drehungserscheinungen der Xylose; Isomalose; Vergährbarkeit der Dextrine, Zusammensetzung der Trinkbranntweine; Verhalten der Fermente bei Temperaturerhöhungen u. a.) | Neuerungen in der chemischen Industrie. (Austragvorrichtung für Salze in Verdampfapparaten; Mond's Gewinnung von Chlor aus Chlorammonium; Rolle des Chlorcalciums bei der Waldon'schen Braunsteingewinnung).

— — *Bd. 288, H. 11; 16 Juni 1893.* Vorsichtsmassregeln für elektrische Licht- und Kraftanlagen. | Clamond's Mikrophon.* | Weston's Elektricitätsmesser.* | Averdieck's polarisirter Wecker für Ruhestrombetrieb.* | Gimingham'sche elektrische Lampe mit mehreren Kohlenfäden. | Neuerungen in der chemischen Industrie (Herstellung von Bariumhyperoxyd aus Bariumcarbonat; Herstellung von Cellulosenitrat; Selvig und Lange's Nitrirschleuder; Gerbeverfahren; Darstellung von Weinsäure aus Stärke, Dextrin oder Fruchtzucker; continuirliche Gewinnung von Aceton). | Neuerungen auf dem Gebiete der Elektrometallurgi. | Zunahme elektrischer Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten. | Spannung der Bronzeleitungen für telegraphische Zwecke. | Doppelttelephon von Hayes und Richards.

— — *Bd. 288, H. 12; 23. Juni 1893.* Berliners Mikrophon.* | Gasindustri (Der Coze-Ofen; Die Intze'sche Seilführung für Gasbehältesglocken.* Fabrikation von Oelgas.) | Chemische Technologi der Gespinnstfahren (Fabrikation von Chardonnet's Seide; Carbonisiren von Schafwolle; Hydrocellulose; Färbung der Seide mit Salpetersäure, Wasserstoffhyperoxydbleiche für Wallmousselim)

— — *Bd. 288, H. 13; 30. Juni 1893.* Chemische Technologie der Gespinnstfasern (Färbung gemischter Stoffe. Gleichzeitige Färbung mit mehreren Farben. Untersuchungen über Türkischrothöl. Färbung mit Alizarin gelöst in Ammoniak oder Boraxlösung. Darstellung von Goldpurpur auf Zeug). | Elektrische Transmission in der Waffenfabrik von Herstal. | Eagar und Melburn's galvanische Batteri. | Saffords Telegraphenrelais. | Takuro Sanabes elektrische Eisenbahn für Schiffe. | Brown's Contactordnung für elektrische Uhren.

— — *Bd. 289, H. 1, 7. Juli 1893.* Klingeleinrichtung für Personenzüge.* | Elektricitätsmesser.* | Elektrische Lampe.* | Blitzableiter für Telegraphenapparate.* | Verfahren der qvantitativen Kohlebestimmung in Eisen und Stahl, v. O. Petterson und A. Smitt.* | Kohlenstofffeuerung auf einem Dampschiffe des Norddeutschen Lloyd. | Ramme und Pumpe mit elektrischem Betriebe. | Telephonlinie Belfast—Glasgow.

— — *Bd. 289, H. 2; 14. Juli 1893.* Schnellgehende Motoren mit Dampfbetrieb.* | Neuerungen auf dem Gebiete der Elektrometallurgi

(Ueber Elektrolyse des Zucker. Raffination des Schwarzkupfers.) | Edison's Telegraphirweise ohne Leitungsdrähte. | Bedingungen für das Telephonieren auf grosse Entfernungen. | Nichtklebender Anker für Elektromagnete.* | Rußlands Goldproduction. | Die Prüfung klastischer Gesteine auf ihre Vernitterbarkeit.

— — *Bd. 289, H. 3; 21. Juli 1893.* Neuerungen in der Elektrometallurgi (Elmore's Kupferröhren. Kupfergewinnung directe aus Erzen). | Fortschritte in der Bierbrauerei. 1. Wasser, Gerste, Malz, Hopfen. 2. Würze. | Studien über die Gasfeuerungsanlagen der Glashütten, v. G. Stimpfl. | Elektrische Bogenlampe, v. Chester und Rathbone. | Selbstthätiger Ausschalter für elektrische Leitungen.

— — *Bd. 289, H. 4; 28. Juli 1893.* Vielfachumschalter für Telephonanlagen.* | Speicherzellen.* | Beaumont's Kraftübertragung seitens elektrischer Motoren auf Wagen und Räderwerk.* | Fortschritte in der Bierbrauerei. III. Gährung und Hefe. IV. Bier. | Studien über die Gasfeuerungsanlagen der Glashütten von Gimpfel. | Fortschritte in der Spiritusfabrikation. I. Rohmaterialien. II Dämpfen und Maischen. III. Gährung und Hefe. IV. Destillation. V. Schlämpe. VI. Apparate. VII. Analyse. | Technisch-chemische Untersuchungsmethoden (Wasserbestimmung des Rohzuckers. Bestimmung des Indigotins in Indigo. Bestimmung der rohen Carbolsäure. Bestimmung des Stickstoffes in Nitraten).

— — *Bd. 289, H. 5; 4. Aug. 1893.* Neue Feuerungseinrichtungen.* | Addirender Zeitmesser für Telephonengespräche.* | Geber und Relais für Morsetelegraphi aus Unterseekabeln.* | Elastische Führung unterirdischer Leitungen für elektrische Bahnen. | Einschaltung von Elektromotoren ohne Nithilfe von Widerständen.* | Selbstthätiger Feuermelder.* | Mikrophon.* | Zur Extraction der Gerbermaterialien. | Schütz gegen Rauch für Blitzableiter. | Aufbewahrung feinerer Gewichte aus Messing u. dgl.* | Stabilit, ein Isolationsmittel für Elektricität. | Versuche mit Auer's Glühlicht.

— — *Bd. 289, H. 6; 11. Aug. 1893.* Neuerungen in der Elektrometallurgi. B. Feurig-flüssige Verfahren (Aluminium; Wolfram). C. Oefen zur Metallgewinnung.* | Moissan's elektrischer Ofen.* | Ueber Hautzersetzung beim Gerbeproces. | Fortschritte in der Spiritusfabrikation. VIII. Allgemeines und Theoretisches.

— — *Bd. 289, H. 7; 18. Aug. 1893.* Neuerungen an Elektromotoren.* | Untersuchungen über Bildung der Farblacke, v. Weber. | Carbide der Metalle und Metalloide.* | Elektrischer Schneepflug. | d'Arsonvals neues Elektriserverfahren »Autoconduction«.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

TREDIE RÆKKE.

2. BIND. 1893. 10. HEFTE.


Indhold.


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* Adam Paulsen: Julius Petersen's Lærebog i Magnetisme og Elektricitet (sluttet), S. 289. — K. S. Kristensen: Kathodestraaler (fortsat), S. 303.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Vandets Forhold overfor Temperatur og Tryk (med 2 Træsnit), S. 308. Spectralphotographiens Resultater, S. 311. De chemiske Reactioners Afhængighed af Nærværelsen af Vand, S. 312. Siliciumcarbider, S. 314. Om Jodqvælstof, S. 315. — Technik. Det saakaldte »Verbundglas« (med 1 Træsnit), S. 317. Ny Fremgangsmaade ved Concentrering af Svovlsyre, S. 319.

*Literatur.* Beger og Tidsskrifter, S. 320.

*Special-Udstilling af nye Opfindelser*, S. 320.


## Julius Petersen's Lærebog i Magnetisme og Elektricitet.

Anmeldt af **Adam Paulsen.**

(Sluttet; s. Side 245.)

Forfatteren skriver i sin Fortale, at han anseer det for ønskeligt, at Undervisningen i Elektriciteten allerede i Skolen kunde bringes i Overensstemmelse med de Principer, som nutildags lægges til Grund for den videnskabelige Behandling af dette Fag. »Jo mere bestemt og nøiagtig,« fortsætter Forfatteren, »man kan tale om en Ting, desto lettere kan man gjøre den indlysende, og desto lettere er det for den, der hører, at faae og bevare den rette Forstaaelse.« Disse Ord kunne sikkert Alle underskrive; Spørgsmaalet er jo imidlertid, om Forfatteren har forstaaet at skrive en Lærebog, der holder,

hvad Fortalen lover; i denne Henseende er Anmelderen bleven skuffet.

Efterat have omtalt de almindelige elektriske Grundphænomener og de fra mindre Lærebøger bekjendte Instrumenter gaaer Forfatteren over til Behandlingen af det elektriske Potential.

Uden indledende Bemærkninger defineres Potentialet som »det Arbeide, der udføres, naar Enhed af positiv Elektricitet fjerner sig i det Uendelige«. Denne Definition forekommer mig ialtfald ikke at være paa sin Plads i en Skolebog. Den fordrer til sin Forstaaelse nærmere Forklaringer, der ikke ere givne. Antag, at man har f. Ex. et positivt elektrisk isoleret Legeme i et Værelse, hvis Døre ere lukkede, og hvis Vinduer ere dækkede med Skodder. See vi bort fra alle andre elektriske Kræfter end Legemets, er i dette Tilfælde Potentialet af et Punct af Lederens Overflade det Arbeide, der udføres, naar en positiv elektrisk Masseenhed bevæges fra Lederens Overflade til Væggen, naar denne samt Døre, Skodder, Loft og Gulv ere ledende og afledte til Jorden, thi udenfor Værelset strækker det elektriske Legemes Felt sig isaafald ikke. En Elev, der kun kjender Potentialbegrebet af Forfatterens Definition, maa sikkert mene, at den elektriske Masseenhed endnu havde en uendelig lang Vei at gjennemløbe, førend Arbeidet kunde blive saa stort som Potentialværdien af Udgangspunctet. Efterat Forfatteren (S. 24) har givet den ovenfor staaende Definition af Potentialet, omtaler han paa den følgende Side, hvad der forstaaes ved et elektrisk Felt, og fortsætter derpaa saaledes: »Ethvert Punct i et saadant har et bestemt Potential, saa stort som det Arbeide, der skal til at bringe Enhed af positiv Elektricitet derhen.« Her er hverken Tale om, at den elektriske Masseenhed bevæger sig fra det uendeligt Fjerne, eller overhovedet om, hvor langt den skal bevæge sig. Forfatteren taler om Puncter *i* Feltet, dette forudsætter vel altsaa, at han ogsaa tænker sig Puncter *udenfor* Feltet, hvad der jo er ganske rigtigt. Men fastholdes i Definitionen af Potentialet Bevægelsen i det Uendelige, maa man nødvendigviis ogsaa forudsætte, at Feltet strækker sig i det Uendelige, hvad det dog, physisk seet, ikke gjør.

Alle disse Vanskeligheder kunde være undgaaede, hvis Forfatteren havde indskrænket sig til at definere Potential*for-*

*skjellen* mellem to Puncter. Dette vilde efter Anmelderens Mening have været saa meget rigtigere, som det burde være fremhævet, at man overhovedet ikke er istand til at maale et Puncts *absolute* Potential, men ene og alene Potentialforskjellen mellem dette og et andet Punct. Forfatteren har saa lidet Forstaaelse af dette, at han (S. 25) fortæller, at »da det i Reglen kun kommer an paa Potentialforskjellen, pleier man at sætte Jordens Potential $= 0$;« som om man undertiden bestemte de absolute Potentialer!

Man skulde nu vente, at Forfatteren havde viist, hvorledes Læren om Potentialet kan benyttes til at almindeliggjøre Forklaringen af flere af de elektrostatiske Phænomener og til at bestemme den elektriske Ladningsenergi, men i denne Henseende lader Forfatterens Lærebog saa at sige alt tilbage at ønske.

Saaledes benytter Forfatteren ikke Læren om Potentialet til at forklare den saakaldte »bundne« Elektricitet; det Phænomen, man tidligere forklarede ved Elektricitetens latente Tilstand, kan jo dog paa en ganske ligefrem Maade forklares ved Potentialets Anvendelse.

Heller ikke ved at omtale Spidser har Forfatteren forstaaet at anvende Læren om Potentialet til at almindeliggjøre Spidsers elektriske Forhold. Forfatteren udtaler sig herom paa følgende Maade (S. 19): »I Kanter og Spidser ophober Elektriciteten sig meget stærkt, og paa alle Conductorer maa man derfor undgaae fremspringende Puncter og bratte Beininger«. Om end Forfatteren uden Tvivl mener, at Elektriciteten istedetfor at ophobe sig i Spidser gaaer ud af disse, altsaa omtrent det modsatte af det han siger, og selv om vi derfor see bort fra denne mærkelige Ubehjælpsomhed i Udtrykket, er Forfatterens Forklaring af Spidsers Virkning dog ikke en saadan, som man maatte vente at finde i en Lærebog, der, som det hedder i Fortalen, allerede i Skolen vil bringe Underviisningen i Elektriciteten i Overeensstemmelse med de Principper, der nutildags lægges til Grund for den videnskabelige Behandling af dette Fag.

Spidsers almindelige elektriske Virkning kan nemlig udtrykkes derved, at de udjevne Potentialforskjellen mellem den Leder, paa hvilken de ere anbragte, og Legemet umiddelbart omkring dem, og Elektricitet strømmer derfor kun ud eller ind

ad Spidser, naar der findes en Potentialforskjel, og indtil denne er ophævet. Man kan derfor efter Omstændighederne saavel lade som udlade en Leder ved Hjælp af Spidser. Af den ovennævnte Grund undgaaer man derfor saa lidt Spidser paa en Conductor, at man jo netop benytter saadanne for at give Conductoren samme Potential som Skiven paa Elektriseermaskinen. Ved at omtale Elektriseermaskinens Ladning (S. 20) siger Forfatteren, at man kan faae »Elektricitet opsamlet, indtil der er saa meget, at Luften ikke længere kan isolere godt nok.« Det vilde dog efter min Mening have været rigtigt, om Forfatteren havde bemærket, at Conductoren ikke modtager mere Elektricitet, naar den har faaet samme Potential som Glasskiven.

Hvor lidet Forfatteren forstaaer at fremhæve Spidsers almindelige elektriske Virkning, fremgaaer ogsaa af den Maade, paa hvilken han beskriver, at Luftelektriciteten paavises. Forfatteren skriver herom (S. 30): »Luften er under sædvanlige Forhold positiv elektrisk. Dette kan vises ved et Elektroskop, hvis Stang er forlænget saa høit op som muligt og ender i en Spids eller en Flamme.« Det bemærkes dernæst, at Guldbladene slaae ud med positiv Elektricitet. Dette Udslag viser imidlertid ikke, at Luften er positiv elektrisk. Paa Grund af, at Stangen ender i en Spids, faaer Stangen og Guldbladene samme Potential som de Luftdele, der omgive Spidsen. Naar Elektroskopet, som det bør være indrettet, men som det ikke er beskrevet af Forfatteren, har en ledende Bund, fra hvilken der f. Ex. udgaaer to Messingstilke, der hver staae ligeoverfor et af Bladene, faae Stilkene samme Potential som Jorden. Udslaget viser derfor, at der er en Potentialforskjel mellem de Luftdele, hvortil Spidsen naaer op, og Jorden, samt at Luftens Potential er positivt i Forhold til Jordens. Andet godtgjør Forsøget ikke. Phænomenet kan forklares paa forskjellig Maade. Den nu almindelige Forklaring er den, at Luften (ved klar Himmel) er uelektrisk, og at Jorden er ladet med fri negativ Elektricitet.

Om Condensatorelektroskopet siger Forfatteren (S. 29), at »Apparatet bruges til at paavise ganske ringe Potentialer i et Legeme.« Men ved Condensatorelektroskopet angiver eller »paaviser« man ikke et Legemes Potential paa den Maade, som Forfatteren angiver. Ifølge Forfatterens Forklaring skal man »holde« Legemet »hen til den underste Plade«. Nærmer man

imidlertid en elektriseret Leder til et Elektroskop, forandres Potentialet, og endnu større bliver denne Forandring, naar man har med et Condensationsapparat at gjøre. Udslaget af Condensatorelektroskopet giver ikke noget relativt Maal for Størrelsen af det oprindelige Potential. Antag f. Ex., at man anvender den af Forfatteren beskrevne Fremgangsmaade overfor to Kugler af forskjellig Størrelse, men ladede med lige store Elektricitetsmængder. Ere disse smaa, vil næsten al Elektriciteten gaae over paa Collectorpladen, og Udslaget bliver derfor i begge Tilfælde eens, skjøndt den lille Kugles oprindelige Potential var saa mange Gange større end den stores, som dens Radius er mindre end dennes. Hvad man »paaviser« ved Condensatorelektroskopet, er Tilstedeværelsen af Elektricitet, der oprindeligt var udbredt saaledes over et Legeme, at Potentialet var lille, men selve Potentialet »paavises« ikke.

Omvendt siger Forfatteren om Elektroskopet (S. 18), at man ved Størrelsen af Bladenes Udslag kan faae en »Forestilling om, hvor stærkt ladet det benyttede Legeme er.« Men man kan i Almindelighed ikke ved Udslaget af et Elektroskops Blade faae nogen rigtig »Forestilling« om Størrelsen af den elektriske Ladning, der frembringer Udslaget. Et Elektroskop kan give et mindre Udslag for et Legeme, der er ladet med en større Elektricitetsmængde, end for et andet, der er ladet med et mindre Derimod kan man af Bladenes Udslag faae et Maal for Størrelsen af Potentialet af det Legeme, med hvilket Elektroskopet er sat i ledende Forbindelse. Men man maa da ikke »holde Legemet hen til« Elektroskopet. Apparatet maa i dette Øiemed stilles saa langt bort fra det elektriske Legeme, at det ikke paavirkes ved Influens, og forbindes med den omtalte Leder ved Hjælp af en lang og tynd Traad. Er Elektroskopets Stilk lille i Forhold til det elektriserede Legeme, kan man betragte den Elektricitetsmængde, der gaaer over i Elektroskopet, som forsvindende lille i Forhold til Legemets Ladning. Udslaget vil da give et Maal for Potentialet, men ingenlunde for Ladningen. Lignende Forsøg med Elektroskopet, som dog ikke skulle omtales her, ere meget lærerige til at indøve Forstaaelsen af, hvorledes man kan paavise andre i Nærheden værende elektriske Legemers Indvirkning paa Størrelsen af Potentialet. Forfatteren har imidlertid ikke omtalt saadanne i sin Bog.

Og nu Forfatterens Behandling af Ladningsenergien!

Læren om Potentialet faaer dog sin vigtigste Betydning for Elektrostatiken til Bestemmelsen af den potentielle elektriske Energi eller »Ladningsenergien«, der, som det i Indledningen til denne Anmeldelse er viist, maales ved det halve Product af Ladningen og Potentialet. Forfatteren behandler imidlertid Ladningsenergien, førend han har omtalt Potentialet. Man vil forstaae, at det saaledes maa være Forfatteren umuligt at »tale bestemt og nøiagtigt om denne Ting«

Efter først at have omtalt, at to elektriske fra hinanden adskilte Massedele ved de Kræfter, der virke imellem dem, indeholde en vis Energi, udvikler Forfatteren, hvad der forstaaes ved Ladningsenergi ved følgende og ikke flere Ord:

»Et enkeltstaaende elektriseret Legeme indeholder ogsaa Energi, som omsættes i andre Former, naar det afledes til Jorden. Denne Energi er ikke proportional med Ladningen, thi den Halvdeel, som forsvinder først ned i Jorden, frastødes med større Kraft end den sidste Halvdeel.«

Disse to Sætninger, af hvilke den første kun indeholder den intet sigende Oplysning, at en ladet Leder indeholder elektrisk Energi, og den sidste kun er et fejlagtigt Ræsonnement, udgjøre Forfatterens »Behandling« af den elektriske Ladningsenergi. Man kan forstaae, at Forfatteren ikke er istand til at gjøre Rede for Forholdet mellem det mechaniske Arbeide, der f. Ex. bruges til at lade en Elektriseermaskine eller et elektrisk Batteri, og den frembragte elektriske Ladningsenergi, eller for Udladningens Varmevirkninger, hvor jo netop *Riess* bekjendte Forsøg paa en saa smuk Maade viser Overeensstemmelsen mellem Theorien og Experimentet.

Den elektriske Condensation forklares paa følgende Maade (S. 28): »Hvis man forbinder Conductoren paa en Elektriseermaskine med en isoleret Leder *A*, vil der gaae Elektricitet over i denne, indtil den faaer samme Potential som Conductoren selv. Bringer man nu en anden Leder *B*, som er i Forbindelse med Jorden, hen i Nærheden af den første, saa vil der ved Influens dannes negativ Elektricitet i *B*. Men derved bliver *A*'s Potential mindre, og der gaaer nu mere Elektricitet over i dette Legeme fra Elektriseermaskinens Conductor, saa at man faaer en større Mængde opsamlet.«

Hermed er Forfatterens Forklaring af den elektriske Con-

densation afsluttet, og han gaaer dernæst over til en kort Omtale af Ladningstavlen og Leydnerflasken.

Men i denne Udvikling af den elektriske Condensation og af dens Anvendelse er det Væsenligste overseet. Efter Forfatterens Ord skulde man tro, at det blot gjaldt om at faae Elektricitet til at gaae fra Conductoren over til Ladningstavlen. Men naar man, efter først at have ladet en Conductor og den dermed i ledende Forbindelse staaende Collectorplade, nærmer en afledet Condensatorplade, gaaer ganske vist en Deel af Conductorens Elektricitet over paa Collectorpladen, men Systemets Ladningsenergi synker, og en Ladningstavle (Leydnerflaske) er jo netop et Apparat, der tjener til at opsamle en større Mængde elektrisk Energi, end man kan opsamle paa Conductoren til den Elektriseermaskine, hvormed Apparatet lades.

Give vi en Leydnerflaske samme Ladning som en Conductor, er Ladningsenergien i Leydnerflasken mindre end den, der findes paa Conductoren, og lade vi en Leydnerflaske og et Batteri, der er sammensat af $n$ med Leydnerflasken lige store Flasker, med samme Elektricitetsmængde, er Batteriets Ladningsenergi $n$ Gange mindre end Leydnerflaskens.

Forfatteren omtaler ganske vist, at Potentialet synker, naar Condensatorpladen nærmes, men har undladt at fremhæve, at Ladningsenergien som en Følge deraf ogsaa synker, medens Capaciteten voxer. Som en Følge af den sidste Omstændighed kan Conductoren og Collectorpladen optage en større Elektricitetsmængde end den oprindelige, og man kan derfor fortsætte Ladningen, indtil den oprindelige Maximalværdi for Potentialet er opnaaet. Hvorledes Forholdet bliver mellem den oprindelige Maximalværdi for Ladningsenergien, naar ingen Condensation finder Sted og den, der kan frembringes ved Condensationen, har jeg udviklet i Indledningen.

Det synes at være Forfatterens Mening, at Eleverne have faaet en tilstrækkelig Forstaaelse af den elektriske Condensation, naar de kunne angive Grunden til, at Elektriciteten strømmer fra Conductoren over paa Collectorpladen. Men det vilde isaafald have været tilstrækkeligt at henvise til den negative Elektricitets Tiltrækning. Brugen af Ordet »Potentialet« giver i dette Tilfælde ingen fyldigere Forklaring, og man bør efter min Mening ikke indflette dette Ord i en Forklaring af et elektrisk Phænomen, naar man ikke tillige viser, hvorledes man

ved Læren om Potentialet kan komme til Phænomenets fuldstændige Forstaaelse.

Forfatteren har ganske vist omtalt den »elektriske Capacitet«, men paa en saadan Maade, at man fristes til at tro, at han mere anseer denne Størrelse for en abstract mathematisk Factor, end for en reel physisk Størrelse, der spiller en Rolle ved de elektriske Phænomener. I en med mindre Typer skreven Paragraph (S. 26) viser Forfatteren, at Potentialet voxer proportionalt med Ladningen, naar de elektriske Forhold udenom Legemet ikke forandres, saa at Ladningen altsaa er udtrykt ved

$$m = cv,$$

hvor »*c* kaldes Legemets Capacitet.« Der gjøres derpaa opmærksom paa, at Potentialet forandres, naar der findes andre elektriske Legemer i Nærheden (skal være: naar elektriske Legemer i Nærheden flyttes) og derpaa fortsættes saaledes: »*for at Ligningen* $m = cv$ *stadigt kan gjælde, siger man, at Legemets Capacitet ogsaa forandres.*«*) Men den Elektricitetsmængde, som en Leder optager, naar dets Potential voxer en Potentialeenhed, forandres jo dog kun paa Grund af, at Bevægelsen af andre elektriske Legemer indenfor Legemets Felt fremkalder Forandringer i dets elektriske Tilstand, og ikke fordi en mathematisk Ligning stadig kan gjælde Man vil af denne Forfatterens Opfattelse af den elektriske Capacitet forstaae, hvorfor han ikke har fremhævet dens Betydning til Forklaringen af den elektriske Condensation.

I Paragraphen om Forstærkningsapparater siger Forfatteren, at »undertiden bruges flere Leydnerflasker satte sammen til et elektrisk Batteri.« Der er mange Ting man »undertiden« gjør; men Formaalet burde dog være omtalt. Under »Forsøg og Opgaver« læses (S. 32), at en kraftig Udladning gjennem Bladguld kan bringe dette til at fordampe. Dette er den eneste Virkning af stærke elektriske Udladninger, der er omtalt. Det vilde dog have været værd at gjøre opmærksom paa, hvorledes det kan forklares, at det forholdsvis ringe mechaniske Arbeide, der bruges til at lade et elektrisk Batteri, kan forvandles til Varme af saa høi Temperatur, at den kan bringe Guld til at fordampe.

*) Udhævet af Anmelderen.

Men heller ikke i den Deel af Elektrostatiken, hvor Læren om det elektriske Potential ikke kommer til Anvendelse, har Forfatteren allevegne behandlet Stoffet overeensstemmende med Fortalens lovende Program.

Saaledes læses det (S. 16), »at Forseg over Gnidningselektriciteten kun lykkes, naar Luften i Værelset er fri for Vanddampe.« Forfatteren har dog vist næppe viist sine Elever elektriske Gnister fra en Elektriseermaskine i et Værelse, hvori der ikke var Vanddampe. I en Lærebog i Physik burde en saadan Sætning mindst findes, da Meningen jo er en ganske anden.

Side 30 læses der, at et luftfortyndet Rum ikke isolerer, og endvidere S 32, at Gnisten i »det lufttomme Rum antager forskjelligt Udseende efter Rummets Form og Fortyndingens Grad.« Det vilde efter denne Forfatterens Omtale af det lufttomme Rums større eller mindre Fortyndingsgrad være interessant at faae at vide, hvor stærk han mener, at Fortyndingen skal være, for at Rummet kan ansees for lufttomt. Forholdet med det luftfortyndede Rums Evne til at lede Elektriciteten er imidlertid dette, at Ledningsevnen vel i Begyndelsen stiger med Trykkets Aftagen; men naar Fortyndingen har naaet en vis Grændse, bliver Ledningsevnen ved fortsat Fortynding stadigt mindre, saa at et Rum, hvori Luften er fortyndet saa stærkt, som man kan gjøre det med Physikens nuværende Midler, isolerer saa godt, at Luften i denne Tilstand er den bedste Isolator, der kjendes.

Et saa lærerigt og let forstaaeligt Forseg, der fører til saa almindelige Resultater, som det, hvormed *Faraday* har paaviist, at de Elektricitetsmængder, der fremkomme ved Influens, ere lige store med den Ladning, der fremkalder Influensen, naar det elektriske Legeme befinder sig i en Isolator, der heelt er omgivet af gode Ledere, er ikke omtalt i Bogen.

De dielektriske Legemer ere aldeles uomtalte i dette Afsnit af Elektricitetslæren. Der findes intet om, at en Ladningstavles Capacitet forandres efter Beskaffenheden af den Isolator, der adskiller Belægningerne. Om Isolatorer læres kun (S. 16), at »andre Legemer, som ikke lade Elektriciteten gaae igjennem sig, kaldes Isolatorer.« Udtrykket »gaae igjennem sig« burde være ombyttet med »bortlede«, thi de elektriske Virkninger gaae jo netop gjennem Isolatorerne; de elektriske Kraftlinier

gaae jo kun gjennem disse Legemer og ikke gjennem Metallerne. At Forfatteren ikke har omtalt Elektricitetens Virkning paa Isolatorer er saa meget besynderligere, som han i Slutningen af Bogen har et heelt Capitel om »elektriske Svingninger«, hvori der omtales, at elektriske Bølger gaae igjennem Luften med samme Hastighed som Lyset.

Side 16 læres det om Luften, at den er et Legeme, der ikke lader Elektriciteten gaae igjennem sig, og Side 111 siges der, at »naar vi frembringe elektriske Svingninger i en Naboleder, *maa**) Rummet (altsaa Luften) mellem Lederne gjennemløbes af en Art Inductionsbølger.« Hvorledes de to hinanden modsatte Forestillinger om Luftens Forhold til Elektricitetens Forplantelse kunne forenes, fordrer unægteligt en Forklaring, som Forfatteren ikke har givet.

Jeg har i Indledningen korteligt omtalt de dielektriske Spændinger, der fremkomme i Isolatorer, som udsættes for elektriske Virkninger, og at en pludselig Frembringelse og Ophævelse af saadanne Spændinger ere Anledningen til elektriske Bølgers Forplantelse i Isolatorer. Uden Kjendskab til disse Phænomener kan ingen Forstaaelse gives af Inductionsbølgernes Forplantelse gjennem Luften. Forfatteren har ikke omtalt de dielektriske Spændingsphænomener.

Jeg har anmeldt Behandlingen af Elektrostatiken saa udførligt, fordi det netop er i dette Afsnit, at, som Forfatteren udtrykker sig i Fortalen, »de Principer, som nutildags lægges til Grund for den videnskabelige Behandling af Elektriciteten« skulle gjøres forstaaelige for Eleven. Pladsen tillader mig ikke med samme Udførlighed at anmelde de øvrige Dele af Bogen, og jeg skal derfor i det følgende kun indskrænke mig til spredte Bemærkninger.

Hvad Afsnittet: »Den elektriske Strøm« angaaer, er Stoffets Ordning ligesom i Afsnittet om Elektrostatikken meget uheldig. Constante Elementer omtales førend Strømmens chemiske Virkninger og Polarisationen. Til Forstaaelsen af de constante Elementer forudskikkes den Bemærkning, at »under Strømmens Gang vil man iagttage, at Zinken, til Trods for Amalgameringen, igjen opløses i Syren, men Brinten bobler nu op ved Kobberet.« At der finder en Vandadskillelse Sted for-

*) Udhævet af Anmelderen.

tælles ikke paa dette Sted. Der meddeles endvidere, at Brintlaget svækker Strømmen, men ikke, at der frembringes nogen elektromotorisk Modkraft.

Grammes og Siemens Maskiner samt Dynamomaskinerne beskrives, førend Inductionsstrømme og Elektromagneter ere omtalte. For at gjøre disse Maskiners Virkemaade forstaaelig, siges der (S. 43), at »naar en metallisk Ledning føres gjennem et magnetisk Felt, saaledes at Kraftlinierne overskæres af Ledningen, saa bliver denne gjennemløbet af en elektrisk Strøm. Retningen af Strømmen skifter, naar Ledningstraaden føres tilbage.« Der gives dernæst en Regel for Strømmens Retning for det Tilfælde, at »Traaden«, Kraftlinierne og Retningen af Bevægelsen danne tre paa hinanden vinkelrette Linier.

Ingen af disse Sætninger er almindeligt gjældende, og den sidste kunde, hvis den var det, ikke bruges til Forklaringen af Inductionsstrømmes Fremkomst i de nævnte Maskiner, eftersom Traadvindingerne sættes i en roterende Bevægelse. Sætningen om, at der fremkommer en Strøm, »naar Lederen bevæges i et magnetisk Felt« gjentages som noget almindeligt gjældende S. 99, efterat det er omtalt, at en Bevægelse i et magnetisk Felt fremkalder en elektromotorisk Modkraft. Det fremhæves dernæst, at »den elektromotoriske Modkraft bliver stor, naar *»en bestemt Bevægelse i Forhold til Kraftlinierne eller en bestemt Overskæring af disse fuldbyrdes i kort Tid.«* Meningen med disse af Forfatteren selv fremhævede Ord, »at en bestemt Overskæring af Kraftlinierne fuldbyrdes i kort Tid,« er formeentlig den, at den elektromotoriske Modkraft, der fremkaldes ved en sluttet Ledningstraads Bevægelse i et magnetisk Felt, er proportional med Bevægelsens Hastighed. Hertil skal endnu tilføies, at Forfatteren tillige gjør opmærksom paa, at den elektromotoriske Kraft bliver større, naar Lederen overskærer »Kraftlinierne der, hvor de ligge tættest.«

Men naar man bevæger en lukket Ledningstraad i et homogent magnetisk Felt saaledes, at den stadig holdes parallel med sig selv, fremkommer der *ingen* Strøm, hvor hurtig end Bevægelsen skeer, og hvor tæt Kraftlinierne end ligge ved Siden af hinanden.

Forfatteren har nemlig, idet han vil benytte Læren om Kraftlinierne til Forklaring af Inductionsstrømmes Fremkomst i en lukket Leder i et magnetisk Felt, overseet det væsenlige,

overalt, kunne vi slutte, at Ledningsmodstanden i Traadstykket begunstiger Opvarmningen, thi Modstanden maa være større i den snevre (sic) Traad.« Forfatteren antager altsaa a priori en Ledningsmodstand og tilmed, at denne er større i tynde Traade; thi der er ikke henviist til noget Forseg, der viser, at Strømmen svækkes, naar et Traadstykke indskydes i Ledningen, hvad der heller ikke paa dette Sted kunde skee, eftersom man endnu intet kjender til Methoder til Strømmes Maaling. Hvorfor de to Traade skulle være lige lange, forstaaer man ikke. Hvis den tynde Traad forkortes, vil Glødningen tiltage, hvis en saadan er forhaanden, og da Forfatteren jo slutter, at »Ledningsmodstanden i Traadstykket begunstiger Opvarmningen,« maa man jo vel heraf antage, at Ledningsmodstanden bliver større, naar Traaden forkortes! Om den Varmemængde, som Strømmen, for at bruge Forfatterens Udtryk, »afsætter«, faaer man heller intet at vide i denne Paragraph, der dog til Overskrift har »Elektrisk Varme«; thi fordi en tynd Traad opvarmes mere end en tyk, kan Strømmen jo godt »afsætte« en større Varmemængde i den tykke Traad end i den tynde.

Tyve Sider efterat Ledningsmodstanden saaledes er omtalt, kommer den atter paa Tale ved Beskrivelsen af Differentialmultiplicatoren, idet der vises, hvorledes man ved dette Instrument kan prøve, om to Traade have samme Ledningsmodstand. Umiddelbart derpaa omtales det, at man som Eenhed for Modstand bruger Ohmen, der kun defineres som Modstanden i en Qvikselvsøile 106 Cm. lang og af 1 Qv.-Mm. Gjennemsnit og ved 0°; det »forudsættes som en selvfølgelig Ting, at Modstanden i en Traad er proportional med Længden.« Ved Hjælp af Differentialmultiplicatoren, Ohmen og ved Benyttelsen af den som selvindlysende citerede Sætning, vises det derpaa, at Modstanden er omvendt proportional med Gjennemsnittet.

Men fordi man ved Hjælp af en Differentialmultiplicator har fundet, at to Traade have samme Modstand, veed man jo intet om, at dette ogsaa vilde være Tilfældet, hvis man lod Strømmen variere. Forfatteren siger (S. 69), at man »for at regne med Modstanden maa have en Eenhed derfor,« og Forfatteren viser derefter ved mange Opgaver, hvorledes man i Ohm kan udregne Modstanden i Traade af disses specifike Modstand og Dimensioner. Men for at forstaae, hvad Modstand vil sige, maa man kjende dens Relation til andre elek-

triske Størrelser, og saalænge man ikke veed dette, forstaaer man heller ikke Betydningen af Ohmen eller af de Regnestykker, man udfører. Man har ved Forfatterens Behandling ikke engang faaet nogen Forstaaelse af, hvad Forholdet mellem Modstande vil sige: man har ingen Midler til at bedømme, om en Modstand er dobbelt saa stor som en anden. Hvorledes kan man da antage for »en selvfølgelig Ting«, at Modstanden voxer proportionalt med Længden, og hvorledes kan man overhovedet antage en Sætning for selvfølgelig, naar man mangler enhver Forudsætning til at forstaae Sætningens Mening?

Tidligere (S. 48) har Forfatteren opstillet som et reelt Postulat, at der er en Modstand, og at denne *maa* være større i en tynd end i en tyk Traad af samme Længde og Stof. Det undrer mig, at han ikke har taget Skridtet heelt ud og i Lighed med, hvad han har sluttet om Modstandens Afhængighed af Længden, anseet det »for en selvfølgelig Ting«, at Modstanden er omvendt proportional med Traadens Gjennemsnit. Der vilde derved være kommen en større Eensartethed ind i Behandlingen af den elektriske Ledningsmodstand. Det fortjener derfor at fremhæves, at det fremgaaer af Forfatterens Behandling, at han anseer det »for en selvfølgelig Ting«, at Modstanden er uafhængig af Strømstyrken.

Jeg kunde gjøre endnu mange andre i samme Retning gaaende Bemærkninger om dette Afsnit af Forfatterens Bog, men min Anmeldelse er allerede bleven saa stor, at et Tidsskrift næppe vilde optage den, hvis den blev større. Jeg maa derfor ogsaa forbigaae Afsnittet om Magnetismen, og blot indskrænke mig til at henlede Opmærksomheden paa en mig ganske uforstaaelig Sætning om den jordmagnetiske Krafts Composanter. Forfatteren siger (S. 8), at den Kraft, hvormed Jorden paavirker Magnetnaalen, er en Svingkraft; han gjør dernæst opmærksom paa, at Vægten af en Staalnaal ikke forandres ved Magnetiseringen, samt at en Magnet, der lægges paa et Stykke Kork, som flyder paa Vand, kun dreier sig, men ikke har nogen fremadskridende Bevægelse. Umiddelbart efter disse Sætninger siger Forfatteren: »Der er altsaa hverken en lodret eller vandret Composant af Kraften.«

Man vil kunne forstaa, at jeg efter denne Anmeldelse ikke kan have den Mening om Bogens Nøiagtighed og Klar-

som Forfatteren har udtalt i Fortalen. Efter hvad jeg hører, er Bogen imidlertid fra flere Sider bleven modtaget med almindelig Tilfredshed, og en æret Anmelder har offenligt udtalt sin Glæde ved at benytte den. I en Anmeldelse i »Vor Ungdom« siges der, at »Forfatteren har behandlet Begrebet elektrisk Energi særdeles godt.« Jeg mener i min Anmeldelse at have motiveret, hvorfor jeg finder, at Forfatteren har behandlet Begrebet Ladningsenergi, der dog maa henregnes under Begrebet elektrisk Energi, saa uholdigt at Forfatteren hellere

elderen i det nys-
n saa fundamental
behandlet,« samt,
benyttes atter og

en af Potentialets
dlægges, har jeg
ntialet« to Gange,
ektroskop »bruges
; Legeme« og til
eg mener ovenfor
to Tilfælde ikke
t.
ske Underviisning,
der benytter den,
mange væsenlige
Ulempe saavel for

n.

været indskrænket
s, og man kunde
hvis Tæthed laa
Hertz's Opdagelse,
Metalblade, aab-
d at bygge herpaa
erichte«, 12. Jan.
forskjellige Luft-

er ved almindeligt Tryk som i det høieste Vacuum, han nde frembringe. I et cylindrisk Udladningsrør anbragte han n Kathode en Aluminiumplade, 12 Mm. i Diameter, og den de af Røret, der laa overfor Kathoden, lukkedes med en talplade, der i Midten havde et 1,7 Mm. vidt Hul. Over illet klæbedes udvendigt et 0,003 Mm. tykt Aluminiumblad, var uigjennemtrængeligt for Luft og Lys, stærkt nok til kunne taale Atmosphærens Tryk, og dog gjennemtrængeligt Kathodestraalerne. Udenfor dette lille »Vindue« befandt igttagelsesrummet« sig, et Rum, der kunde fyldes med forellige Luftarter eller udpompes. Kathodens Afstand fra Vinet var 12 Cm., og en gjennemboret Metalskjærm, anbragt llem dem, tillod Straalerne fra Kathoden at træffe Vinduet beskyttede samtidigt dette mod at blive ødelagt af de elekske Udladninger Andre Metalskjærme beskyttede Iagttagelsesnmet mod Lys og elektriske Virkninger fra Udladningsrøret. lette dreves Fortyndingen til den Grad, der var heldigst for aalernes Udvikling; en Deel af dem gik gjennem Vinduet, deres Virkninger udenfor dette kunde nu undersøges.

I *fri Luft* frembringe Straalerne et Skjær af blaaligt Lys, omgiver Vinduet, men kun tæt ved dettes Overflade er der genlunde lyst. Man mærker en stærk Ozonlugt.

Legemer, der kunne phosphorescere, lyse klart i Nærlen af Vinduet paa den Side, der vender mod dette. Lysgen bliver svagere i større Afstande fra Vinduet, og forder, naar Afstanden er naaet op til c. 6 Cm. Straalerne de sig fra Vinduet i alle Retninger, hvilket bekræfter Hertz's ttagelse, at Straalerne spredes ved at trænge gjennem et talblad. De forskjellige phosphorescerende Stoffer lyse i ften med samme Farver og samme relative Klarhed som i ve Udladningsrøret. Metaller, Qvarts, Glimmer lyse ikke, ler ikke Eosingelatine, vandige Opløsninger af Eosin og uoresceïn eller ætheriske Opløsninger af Chlorophyll, skjøndt se sidste Stoffer fluorescere under *Lysets* Indvirkning. Driver n ved en Magnet Straalerne bort fra Vinduets Inderside, nører al Lysning i Iagttagelsesrummet.

Et sædvanligt Blad af Guld, Kobber eller Aluminium, som des mellem Vinduet og det phosphorescerende Legeme, kker næsten ikke dettes Lysning, lader altsaa Kathodestraane gaae næsten uhindrede gjennem sig. Efter Lenard er

det Pladernes Tykkelse, det især kommer an paa ved Straalernes Gjennemgang; ingen Plade paa ¼ Mm. Tykkelse eller mere lod dem gaae igjennem sig, medens tilstrækkeligt tynde Lag af næsten alle Stoffer viste sig gjennemtrængelige, saaledes Skrivpapir, Collodiumhinder, Aluminiumfolie, selv valset med en Tykkelse af 0,03 Mm., tyndt udblæst Glas, meget tynde Glimmerblade. Silkepapir og tynde Sæbehinder viste sig næsten heelt gjennemtrængelige.

Atmosphæren er for disse Straaler et *uklart* Medium; de udbrede sig ikke retliniet i den, men spredes til alle Sider. Holder man en uigjennemtrængelig Plade foran Vinduet, seer man Phosphorescensvirkningerne gribe stærkt ind i det Rum, der er Pladens Skygge, naar Vinduet betragtes som Lysgiver, og det viser sig umuligt ved gjennemborede Skjærme at udskille skarpe Straaler paa en Centimeters Længde. Stilles en Metalplade med en skarpkantet c. 1 Mm. viid Aabning i Straalernes Vei et Par Cm. fra Vinduet, og undersøger man Rummet bag Aabningen med en Skjærm, der kan phosphorescere, viser der sig kun tæt bag ved Aabningen et skarpt Billede af denne paa Skjærmen; i faa Millimeters Afstand er Billedet stærkt forstørret og udvidsket.

Straalernes Forhold i *Vacuum* er af stor theoretisk Betydning. Det kunde tidligere ikke undersøges, da ingen elektrisk Udladning gaaer gjennem de bedst udpompede Rum, man kan tilveiebringe; men denne Vanskelighed omgik Lenard, idet han frembragte et høit Vacuum i Iagttagelsesrummet og lod Straalerne trænge ind deri gjennem Aluminiumvinduet. Jo videre Fortyndingen drives, desto længere bort fra Vinduet strække Straalernes Virkninger sig, og desto tydeligere Bundter kan man udskille ved en gjennemboret Skjærm. Fra den Fortyndingsgrad, ved hvilken man pleier at studere Kathodestraalerne, og til det høieste Vacuum, der kan fremstilles, ændrer Phænomenet sig kun lidt. Straalerne synes kun endnu at blive noget skarpere og Phosphorescensen paa Glasset noget lysere. Ved denne yderste Fortynding, Qvikselvpompen kan fremstille, glipper selv det fineste Prøvemiddel paa en Gasrest, nemlig den elektriske Udladning; denne lader sig ikke mere frembringe inde i Røret mellem to indsmeltede Aluminiumelektroder, men gjennemløber hellere en 20 Cm. lang Vei mellem Elektroderne paa Rørets Yderside. Den Gasrest, der

under saadanne Forhold kan være bleven tilbage i Røret, har næppe nogen Betydning for Straalerne, og man maa derfor antage, at disse ere Processer i Ætheren, ikke i Materien.

*Forskjellige Luftarter* ere i forskjellig Grad uklare overfor Straalerne. Lader man en Strøm af Lysgas passere mellem Vinduet og den phosphorescerende Skjærm, bliver denne betydeligt lysere. I Brint ved Atmosphærens Tryk naaer Virkningen til 20 Cm. fra Vinduet, altsaa mere end tre Gange saa langt som i atmosphærisk Luft. I Ilt svækkes Straalerne kun lidt mere end i Luft. Kulsyre er derimod meget mere uigjennemtrængelig. Ved de Processer, der danne Kathodestraalerne, maa følgeligt særdeles smaa Dimensioner spille en Rolle. Selv mod Lys af den mindste bekjendte Bølgelængde forholder Materien sig, som om den var homogen; mod Kathodestraalerne derimod forholde selv luftformige Grundstoffer sig som heterogene; hvert enkelt Molecule synes at optræde som en særskilt Hindring. Det Antal Moleculer, der træffes af Kathodestraalerne i samme Rumfang af forskjellige Gasarter, ved samme Tryk og Temperatur, er stedse det samme, og man kan derfor sige, at Brintmoleculer forstyrre Ætheren meget mindre end Iltmoleculer, og disse atter mindre end Kulsyremoleculer.

*H. Ebert* og *E. Wiedemann* have (Wiedem. Ann., Bd. 50, S. 1 og S. 221, 1893) undersøgt de elektriske Lysvirkninger i fortyndet Luft i Glasbeholdere, der vare anbragte i et hurtigt svingende elektrisk Felt. Dette frembragtes mellem to Condensatorplader, der vare stillede overfor hinanden og forbundne med hver sin af to parallele Ledningstraade (et »Lechers Traadsystem«), der førte hen til Polerne paa en Influensmaskine, og mellem hvilke der paa et bestemt Sted sprang Gnister over. Herved opstod der hurtige elektriske Svingninger i Traadene og Condensatorpladerne; Systemet kunde reguleres saaledes, at Svingningerne bleve meget regelmæssige, og herved fremkom der mere overskuelige elektriske Forhold i Rummet mellem Pladerne, end man kan faae frem ved Udladninger gjennem Geisslerrør. Da Glasbeholderne ikke vare forsynede med Elektroder, kunde Lysvirkningerne i dem ikke skyldes elektriske Strømme, men kun den hurtigt vexlende elektriske Spænding i Rummet, hvor de befandt sig. Der dannede sig veludviklede Kathodestraaler ved disse Forsøg, og det fremgaaer heraf, at

heller ikke disse ere betingede af en elektrisk Strøms Gang gjennem den fortyndede Luft. Straalerne kunde faae mange Stoffer til at phosphorescere; i et enkelt Tilfælde saa stærkt, at man kunde læse ved Lyset.

Skjøndt den senere Tids Undersøgelser, som vi have seet, har bragt adskilligt Nyt frem om Kathodestraalerne, kan der ingen Tvivl være om, at deres Studium endnu kun er i sin Begyndelse. Nærmest ligger det at sammenligne dem med Lyset; som dette udgaae de fra Materien, men eengang dannede kunne de forplante sig gjennem det »tomme« Rum. De fremkalde som Lyset Fluorescens, Varme og chemiske Virkninger (Ozonlugten i et af Lenards Forsøg), og kunne efter Crookes elektrisere en Metalplade, der træffes af dem, samt sætte Radiometervinger i Bevægelse. Deres elektriske Virkninger ere dog hidtil kun studerede i selve Udladningsrøret og trænge vistnok til fornyede Undersøgelser i Rummet udenfor dette. Det samme er Tilfældet med deres mechaniske Virkninger, da det er ubekjendt, om disse ligesom Lysets ophøre i et godt Vacuum. Straalernes Afvigelse fra almindelige Lysstraalers Forhold ved Tilbagekastning og Gjennemgang gjennem tynde Plader kan have sin Grund i deres overordentligt ringe Bølgelængde, og efter alt, hvad man hidtil veed om Kathodestraalerne, maa man sige, at der ikke kan paavises nogen Artsforskjel mellem dem og Lysstraalerne, saalænge der kun er Tale om saadanne Virkninger, ved hvilken *Retningen* af de Processer, der danne Straalerne, er ligegyldig. Men overfor *Magnetismen* vise de et bestemt Modsætningsforhold til Lyset. Naar Lysets Polarisationsplan dreies i et magnetisk Felt, er det en Retning vinkelret paa Forplantningsretningen, der forandres, medens Ændringen ved Kathodestraalerne gjælder selve denne Retning. Polarisationsplanens Dreining er desuden afhængig af det Stof, gjennem hvilket Lysstraalen gaaer, og den er Nul i Vacuum, medens Kathodestraalerne efter Lenard bøies stærkt af Magneten saavel i Luftarter af forskjellig Tæthed som i det høieste Vacuum, man kan fremstille. Ogsaa derved, at de lade sig bøie ved at gaae tæt forbi en Kathode, vise Kathodestraalerne sig væsentligt forskjellige fra Lysstraalerne. — Ere begge Arter Straaler alligevel knyttede til Ætheren, tør man maaskee vente, at Studiet af Kathodestraalerne dog vil bidrage noget til at klare

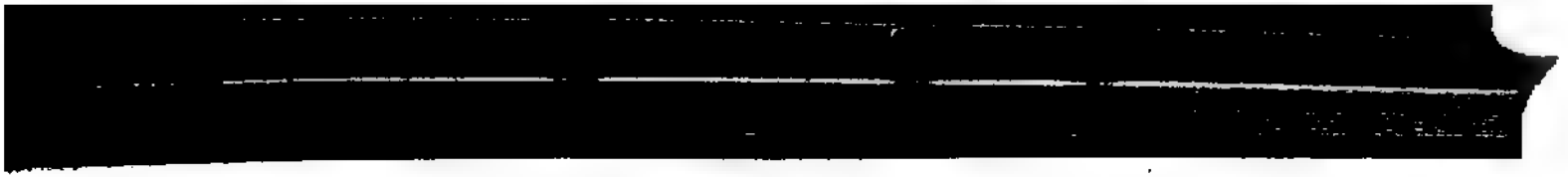
Begreberne om dette Medium, hvis S
blive den fornemste af alle de Opgav
speculative Physik.

---

## Vandets Forhold overfor

I d. T. 1887, S. 45 og 335 finde
*Amagat* over Vandets Rumforandring
raturer og Tryk, indtil 3000 Atmosp
sat disse Undersøgelser og har givet
sultater, der er udtrykt i de hosstaa
ere Trykkene i Atmosphærer afsatt
Abscisser. Ordinaterne give Rumfa
og Vand, hver i saa store Mængder, s
fylde 1 Ccm. For hver Vædske er
Curver, som give Rumforandringern
i Tryk som i Temperatur. Den ne
ledes Rummet aftager, naar Trykket
ved alle Trykkene holdes ved 0°. E
samme, men ved andre Temperaturer
til 50°. Disse Curver kaldes de to
lodrette Afstande mellem Curverne
varmning fra 0°—10°, 10°—20° o
videlse ved Opvarmning fra 0° til
smaa Tryk, maae altsaa de to Isothe
Figuren viser, i Nærheden af Ordi
sammen. Noget saadant finder ikk
andre Vædsker, der ikke have noget
imidlertid Figuren viser, at de to Cu
Tryk, kan man slutte, at Vandets Ud
bliver større og ender med at blive
dette staaer i Forbindelse med, at d
Maximum af Tæthed, og som und
gaaer nedad ved Forøgelsen af Trykk

Da Vandet trækker sig sammen
til 4° under smaa Tryk, medens d
store Tryk, maa Isothermen for 0°
og ved store under Isothermen ve
maa altsaa skjære hinanden. Dette
hvis Curver ligeledes ere Isotherm



den samme, for hvilken Varmeudvidelsen er Minimum eller rettere Nul. Da denne Temperatur nu for 1 Atms Tryk er 4°, kan det indsees, at Isothermerne svarende til Temperaturer lidt over og lidt under 4° (consekutive Isothermer), maae skjære hinanden og Isothermen 4° i et Punct, hvis Abscisse er 1 Atm. Figuren viser, at for lavere Temperaturer falder Skjæringspunctet mellem consekutive Isothermer længere tilhøire hvorfølger den før nævnte Sætning, at Temperaturen for Vægtfyldemaximum gaaer nedad med voxende Tryk.

Fig. 2.

Vare Isothermerne rette Linier, vilde det betyde at Trykforandring gav samme Rumforandring enten Begrtrykket var stort eller lille, eller at Compressionscoefficienten var constant ved uforandret Temperatur; jo større Vinkel med Abscisseaxen er, desto større vil Compressionscoefficienten være. Da nu alle Isothermerne ere krum-

convexe nedad, kan det sluttes, at Compressionscoefficienten for Vædsken aftager med voxende Tryk, d. v. s. at en Trykforøgelse paa 1 Atm. formindsker Rummet desto mindre, jo større Trykket iforveien er.

Af Curverne for Ætheren i Fig. 1 vil det sees, at Compressionscoefficienten voxer med Temperaturen. Skjærer man nemlig disse Curver med en lodret Linie, f. Ex. gjennem Punctet 500 Atm. paa Abscisseaxen, vil det sees, at den skjærer Curverne under desto spidsere Vinkler, jo høiere Temperaturen bliver; Tangentens Vinkel med Abscisseaxen og derfor Sammentrykkeligheden voxer altsaa med Temperaturen. Det samme Forhold viser alle andre Vædsker undtagen Vand, naar det er ved lavt Tryk og lav Temperatur. Dets Forhold i saa Henseende fremgaaer af Fig. 2. De der viste Skjæringer af Isothermer, svarende til høiere Temperatur, med dem, der svare til lavere, kunne kun finde Sted, naar de sidste have et steilere Forløb og derfor give større Compressionscoefficienter ved lavere end ved høiere Temperatur. Dette som andre afvigende Forhold hos Vandet forsvinder ved høiere Temperaturer og høiere Tryk. *(Comptes rend.* Bd. 116, S. 946, 1893.)

K. P.

**Spectralphotographiens Resultater.** Ved de overordenligt store Fremskridt, der i det sidste Decennium ere gjorte i Bestemmelsen af Spectrallinjernes Bølgelængder, og som i første Linie skyldes Anvendelsen af photographiske Methoder og i anden Linie de *Rowland*'ske Concavgittre er det bleven muligt i hvert Fald nogenlunde at ordne den uoverskuelige Masse af Linier i et linierigt Spectrum og at paavise, efter hvilke Love Spectrene ere byggede. At de forskjellige Linier ikke ere tilfældigt fordeelte over Spectret, og at der maatte existere en lovbunden Sammenhæng mellem dem ligesom mellem de forskjellige Toner, der udsendes af en Streng, Klokke eller Fløite, har man forlængst formodet, men Loven kunde først findes efter nøiagtigere Maalinger.

Fra tidligere Tid var Brintens Spectrum nøiagtigst maalt paa Grund af sin store Simpelhed; for dens Linier fandt *Balmer* en Lov, der tillod af en høist simpel Formel at beregne alle Linier. Senere fandt *Runge*, *Kayser* og *Rydberg*, at alle eller i hvert Fald de vigtigste Linier hos et stort Antal Grundstoffer lode sig inddele i et Antal lignende Linieserier, ligesom der

hos Brinten findes een. Den tilsyneladende regellose Maade, hvorpaa Linierne synes fordeelte, hidrører kun fra, at Serierne ligge over hinanden.

Ogsaa i en anden Retning viste Spectrenes lovmæssige Bygning sig; hos nogle Grundstoffer optræde saadanne Serier altid parviis, hos andre tre og tre; saaledes viser alle Alkalierne parvise Serier, alle alkaliske Jordarter Triplet-Serier. Ogsaa Seriernes Beliggenhed i Spectret er lovmæssig; i hver Række chemisk beslægtede Grundstoffer rykker med tiltagende Atomvægt Serierne henimod den røde Ende af Spectret; Svingningerne blive langsommere med tiltagende Atomvægt. Dette har bestemt kunnet paavises for fem Gruppers Vedkommende. Men fra een Gruppe til den nærmest følgende rykker Spectret stærkt til den Side, hvor de kortere Bølger findes, saa stærkt, at man ved den sidste Gruppe (Al.In—Tl.) naaer til den yderste Grændse af Spectret, som overhovedet kan photographeres. Betydningen af disse Undersøgelser ligger i følgende: Spectrets Bølgelængder give os directe Svingningstallene for vedkommende Grundstofs Atomer. Men disse Tal afhænge af Atomernes Dimensioner, Vægt og Kræfter, kort sagt af et Moleculs Bygning og Beskaffenhed, hvilke Egenskaber ogsaa betinge dets chemiske Natur. Ligesom man af en Strengs mulige Toner kan drage Slutninger med Hensyn til dens Tykkelse, Længde og Spænding, maa det ogsaa være muligt af Ligningen for Serierne i Spectret at udfede Slutninger om den moleculære Bygning. (*Jahrbuch f. Photographie und Reproduktionsteknik* 1893, S. 185.) O. T. C.

**De chemiske Reactioners Afhængighed af Nærværelsen af Vand.** *Baker* har tidligere viist, at saavel Kulstof som Svovl og Phosphor, naar Fugtighed er saavidt muligt udelukket, kunne ophedes i Ilt, uden at undergaae nogen synlig Forandring; senere har han fundet, at Ammoniak og Chlorbrinte i fuldstændig tør Tilstand ikke forene sig med hinanden, ligesom der under lignende Omstændigheder ikke indtræder nogen Forbindelse mellem Svovlsyreanhydrid og Kalk, Baryt eller Kobberilte og der heller ikke dannes brune Dampe ved Blanding af tør Qvælstoftveilte med tør Ilt. *R. Otto* offenliggjør nu nogle Iagttagelser paa samme Omraade. Benzolsulphonchlorid omdannes i Viinaand eller under Vand let og

glat i Overensstemmelse med Ligningen $2C_6H_5SO_2Cl + 2Zn = ZnCl_2 + (C_6H_5SO_2)_2Zn$ til benzolsulphonsuurt Zinkilte. Denne Reaction indtræder imidlertid ikke, naar man udelukker Nærværelsen af Vand, i vandfri Petroleumsæther eller Benzol; først efter Tilsætning af en ringe Mængde Vand til Blandingen af Benzol, Zinkstøv og saltsyrefrit Benzolsulphonchlorid indtræder Reactionen. Ligeledes angribes Benzolsulphonchlorid ikke af Natriumamalgam, naar der anvendes Benzol som Opløsningsmiddel; sætter man derimod nogle Draaber Vand til, da dannes sulphinsuurt Salt og Chlornatrium; ogsaa Toluolsulphonchlorid, Naphtalinsulphonchlorid o. a., forholde sig paa lignende Maade. Hvad der er sagt om disse Chlorider gjælder ogsaa — mutatis mutandis — om Benzoldisulphoxyd og Benzoldisulphid saavel som for analogt sammensatte Forbindelser. Zinkstøv forvandler let benzolthiosulphonsuurt Phenyl saavel i Nærværelse af Viinaand som af Vand til sulphinsuurt Zink og Phenylzinkmercaptid og omdanner Phenyldisulphid til Phenylmercaptid; $(C_6H_5)_2S_2 + Zn = (C_6H_5S)_2Zn$, men disse Reactioner indtræder aldeles ikke, naar der ikke er Vand tilstede, altsaa naar man arbeider i Benzolopløsning; tilsættes nogle Draaber Vand, indtræder Reactionen strax. Paa lignende Maade forholde de nævnte Forbindelser sig overfor Natriumamalgam. Det ligger nær at antage, at Metallet ved de omtalte Reactioner først virker sønderdelende paa Vandet, og at der herved dannes Metalhydrater og Brint; den sidstnævnte reducerer da Sulphonchloriderne til Sulphinsyrer og Saltsyre, Disulfoxyderne til Sulphinsyrer og Mercaptaner, Disulphiderne til Mercaptaner, Forbindelser, der tilsidst ved Indvirkning af Metalhydraterne overføres til de tilsvarende Salte; disse Reactioner vilde for Indvirkningen af Zinkstøv paa Benzolsulphonchlorid kunne udtrykkes ved:

I. $Zn + 2H_2O = ZnO_2H_2 + H_2$

II. $C_6H_5SO_2Cl + H_2 = C_6H_6SO_2 + HCl$

III. $2C_6H_6SO_2 + ZnO_2H_2 = (C_6H_5SO_2)_2Zn + 2H_2O$.

Da Vandet stadigt regenereres ved Processen, forstaaes det, at Nærværelsen af en ringe Mængde Vand kan være tilstrækkeligt til at bringe Reactionen istand.

Hermed harmonerer det imidlertid ikke, at nascent Brint aldeles ikke virker reducerende paa Benzolsulphonchlorid, Benzoldisulphoxyd og Benzoldisulphid under Dannelse af Sul-

phinsyre o. s. v., naar der ikke er Vand tilstede Undersøgelserne fortsættes. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 2050—2053.)

O. T. C.

**Siliciumcarbider.** Ophedes en Blanding af Kiselsyre og Kulstof i den elektriske Ovn til c. 3500°, bortgaaer der Kulilte: $SiO_2 + 3C = SiC + 2CO$; det samtidigt dannede Siliciumcarbid kan ogsaa fremstilles ved Indvirkning af Kul paa kiselsuur Leerjord. Productet er krystalliseret og har mange Egenskaber tilfælles med Diamanten, fremfor alt Haardheden. Alt efter de anvendte Materialiers Reenhed faaér man farveløse, guulgrønne, blaaliggrønne eller blaalighvide Krystaller. Disse Krystaller bleve opdagede af Elektrotechnikeren *Edward Acheson*, hvem Fremstillingsmaaden og Fabrikationsmetheden skyldes. *O. Mühlhaeuser* har undersøgt Processens Væsen og de ved den dannede Hoved- og Biproducter. Til Fremstillingen af det krystalliserede Siliciumcarbid anvender man i det Store ikke reent Kulstof og reen Kiselsyre, men de billige Materialier Sand og Cokes; som Tilslag anvendes Kogsalt; dettes Rolle er i første Linie en mechanisk, idet det ved Afkjølingen af Reactionsmassen skal bevirke, at de uangrebne Dele af Blandingen bage sammen til en samlet Masse, og derved lette Adskillelsen af Krystallerne; tillige skal Saltet hindre, at Kullet brænder bort ved Overfladen. 100 Dele fiint pulveriseret Cokes blandes med 100 Dele Sand og 25 Dele Salt af nærmere bestemt Sammensætning. Blandingen ophedes i den elektriske Ovn, et af ildfaste Steen dannet Trug, gjennem hvis smalle Sider Elektroderne ere anbragte; disse staae i Forbindelse med Strøm-Transformatoren og denne med Vexelstrøm-Dynamomaskinen. Ovnen beskikkes paa den Maade, at man anbringer Massen ligeligt omkring en Kjærne af Kulstof, der forbinder Elektroderne. Man lader derpaa Strømmen gaae igjennem Kullet; dette saavelsom Blandingen bliver tilsidst hvidglødende og Reactionen giver sig snart tilkjende ved Dannelsen af Luftarter; gule og blaa Flammer hoppe som Lygtemænd fra et Sted til et andet, og først naar Varmen i Massens Indre er steget høiere, brænde Luftarterne roligt og med kraftig Flamme; ved endnu stærkere Hede, naar Kogsaltet er smeltet og deelviis samlet paa Overfladen, bryde Luftarterne fra det indre gjennem Saltlaget, medrivende Sand og Kul; der finder en Eruption Sted, en mægtig Flamme stiger op af Krateret, hvide Dampe ind-

g der flyder en mørk Masse ud, som stivner
ge og andre Steder til en glindsende bruun
ocessen minder om en Vulkans Virksomhed.
Forløb bliver Udbruddene svagere, Flammerne
re og tilsidst forsvinde de. Reactionen er til-
n afbrydes. Gjennemskæres Reactionsproductet,
bestaae af 6 Lag; nærmest Kulstofkjærnen
rstallinsk Graphit, der viser alle den naturlige
aber; Graphitkrystallernes Form svare til det
liciumcarbid, af hvilket de ere opstaaede, idet
n høie Temperatur i Nærheden af Kulstof-
efter Ligningen $SiC = Si + C$. Si undviger i
ens et Kulstofskelet bliver tilbage i hexagonal
igere borte fra Kjærnen findes en Masse, der
efterlader glimrende Krystaller. Mellem Gra-
n ydre Zone af amorpht Siliciumcarbid findes
le Siliciumcarbid. De enkelte Krystaller af
e ere blaaliggrønne eller gaulgrønne; deres
et forskjellig og afhænger af Mængden af de
vendte Mængder, Indvirkningens Varighed m. m.
ofte saa smaa, at deres Form kun kan iagt-
oskopet, men ogsaa ofte flere Millimeter store.
ke forbrændes i Ilt; blandes det i særlig fin-
ed Blychromat, og ophedes det hermed, kan
at og fuldstændigt under Dannelse af Kiselsyre

mkulstof er uopløseligt i næsten alle alminde-
idler; det sønderdeles ved Smeltning med Alka-
Alkalier; dets Vægtfylde er 3,22 ved 15°.
e Siliciumcarbid, der findes udenfor det kry-
er af graagrønne, blaa-graagrønne, ofte ogsaa
ker af de oprindelige Sandkorns Størrelse og
ts Egenskaber ligne det krystalliserede Carbids,
re at forbrænde.
', der undvige ved Dannelsesprocessen, bestaae
re og Kulbrinter. *(Zeitschr. f. anorg. Chemie* 125, 1893.) O. T. C.

**rlstof.** Jodqvælstoffets chemiske Charakter kjendt. Samtlige tidligere Forskere ere ved ser komne til det Resultat, at Jodqvælstof af-

ledes af Ammoniak, derved at Brintatomerne i denne Forbindelse heelt eller deelviis erstattes af Jod, hvorved den basiske Charakter dog bevares. *Courtois* var den første, der fremstillede Jodqvælstof, men dette blev dog først mere indgaaende undersøgt af *Serullas*, der fremstillede det ved Tilsætning af Ammoniakvand til en viinaandig Jodopløsning; for den saaledes dannede Forbindelse antog han Formlen $NJ_3$. *Gay Lussac* nærede samme Anskuelse, og Jodqvælstoffets Fremstilling udtryktes i længere Tid ved Ligningen $4NH_3 + 6J = 3NH_4J + NJ_3$. Senere antoge *Millon* og *Marchand*, at Jodqvælstof indeholdt Brint, og at kun et Brintatom i Ammoniak kunde erstattes af Jod, hvorfor Formlen blev $NH_2J$, *Jodamid*. *Bineau* og *Gladstone* antoge Jodqvælstof for Jodimid og skreve Formlen $NHJ_2$. *Bunsen* viste, at Jodqvælstof alt efter den anvendte Fremstillingsmaade indeholdt mere eller mindre Ammoniak; ved Blanding af viinaandige Opløsninger af Jod og Ammoniak opstod en Forbindelse, der svarede til Formlen $N_2H_3J_3 = NH_3.NJ_3$; ved Sønderdeling med Saltsyre spaltedes dette Jodqvælstof i Ammoniumchlorid og Chlorjod: $NH_3.NJ_3 + 3HCl = 2NH_3 + 3JCl$; Jodqvælstoffet var altsaa dannet efter Ligningen $5NH_3 + 6J = 3NH_4J + NH_3NJ_3$. Ved Tilsætning af Ammoniakvand til en Opløsning af Jod i Kongevand fik Bunsen Jodqvælstof af Sammensætningen $NH_3.4NJ_3$, hvilket han antog var et Sønderdelingsproduct af den fornævnte Forbindelse: $4(NH_3NJ_3) = NH_3.4NJ_3 + 3NH_3$. Bineau, hvem det ikke lykkedes at fremstille de af Bunsen angivne Forbindelser, angav fremdeles Formlen $NHJ_2$ for Jodqvælstof; ifølge *Stahlschmiedt* dannes der ved Blanding af viinaandige Jodopløsninger med Ammoniakvand $NJ_3$, med viinaandig Ammoniak derimod $NHJ_2$. *J. Szuhay* har nu underkastet Jodqvælstoffets Dannelse, Sammensætning og Egenskaber en nøiere Undersøgelse. Ved Tilsætning af Ammoniakvand til pulveriseret Jod dannes et Jodkvælstof, der er i den Grad explosivt, at man ikke kan udvaske det paa Filtret; et ligesaa explosivt Product dannes, naar man leder luftformig Ammoniak til en Opløsning af Jod i Benzol. Szuhay fremstillede, for at undersøge Jodqvælstoffets chemiske Egenskaber, denne Forbindelse ved Tilsætning af Ammoniakvand til en concentreret Opløsning af Jod i Jodkalium. Det paa denne Maade fremstillede Product er et meget fiint Pulver, der bedst renses ved Udvaskning med en mindst 1 Proc.-holdig Opløsning

at. Dets Sammensætning viste sig at svare til
Suspenderes dette Jodqvælstof i Vand og til-
ulverformigt Sølvilte, bliver Jodqvælstoffet efter
b fnugget; Overskud af Sølvilte fjernes ved Til-
stort Overskud af Ammoniak, og det viser sig
lbageblevne Reactionsproduct indeholder Sølv.
e anvendte Forfatteren senere en ammoniakalsk
dannede Product blev udvasket ved
d; tørrer man den saaledes dannede,
e, exploderer den ved Opvarmning,
rlader derved Jodsølv og frit Jod.
som Jodqvælstof; opvarmes det
under Qvælstofudvikling, idet der
og Jod; samme Spaltning finder
yndede Syrer. Analysen viser, at
.tom Sølv paa to Atomer Jod; dens
$J_2$; Sølvilte virker altsaa paa Jodqvælstof efter
$J_2 + AgOH = NAgJ_2 + H_2O$. Ogsaa Forbin-
letfor Sølv indeholde Kalium, Natrium og Barium,

fets chemiske Charakter kan nu forklares paa
ger man i Betragtning, at Qvælstof altid ind-
orbindelser med Brint eller andre positive Radi-
det med Ilt danner Syreanhydrider, ligger den
r, at det ogsaa med Jod danner Forbindelser
rakter; saavel Jodqvælstof som Azoimid inde-
ldige Gruppe NH; i den første Forbindelse er
l den negative Gruppe $J_2$, i den anden til den
ppe $N_2$. Jodqvælstoffet $NHJ_2$ staaer derfor
lighed nærmere Syrerne end Baserne; mange
imidlertid en Overgang mellem disse to store
ee hører Jodqvælstof til disse. *(Berichte d. d.*
3, 1933—1945.) O. T. C.

**ldte „Verbundglas"** (Dobbelt-Overfang-Glas)
*ott* og er et Glas, der i ganske særlig Grad
forandring og Beskadigelse af Overfladen. Det
ardtglas, som dog ikke faaes ved hurtig Af-
l ved hensigtsmæssig Sammensmeltning af to
rter med bestemte Udvidelsescoefficienter. Spæn-

dingstilstanden i samme er omtrent som i Haardtglas. Hvorledes dette opnaaes, vise nedenstaaende Tegninger af Spændingstilstanden i forskjellige Glassorter.

I Figurerne betyde Pilene Trykspændinger, naar de gaae imod hinanden, og Trækspændinger, naar de flye hinanden.

Fig. 1 viser Tilstanden i et spændingsfrit Glas.

Fig. 2 Tversnittet af et i Luften afkjølet Huulglas: Yderhnden er allerede kold og størknet, naar det Indre endnu er blødt. Den paafølgende Contraction af Inderlaget er større end af Yderlaget; det sidste lider Strækning, det første Sammentrykning. Glasset bliver udadtil stærkt, indad derimod følsomt mod Beskadigelse.

Fig. 3 viser Spændingstilstanden i pludseligt afkjølet Haardtglas.

Fig. 4 og 5 vise den forbigaaende Spændingstilstand, som et ellers spændingsfrit Glaslegeme antager, naar man i kold Tilstand bringer den i varm Luft (Fig. 4) eller i heed Tilstand bringer den i kold Luft (Fig. 5); i første Tilfælde opstaaer momentan Trykspænding, i sidste Trækspænding. Dette er Grunden til, at Glas meget lettere springer i kold Luft end i varm Luft.

For at bringe Compressionstilstand tilveie i det yderste Lag af Haardtglas og saaledes forøge dets Styrke, kan man istedetfor Afkjøling i Luften ogsaa bruge Overfang med et Glas af ringe Udvidelsescoefficient. Schott har fremstillet saadanne Glaskar (»Verbundglas«). Fig. 6 viser dets Spændingstilstand; en practisk Vanskelighed herved bestaar i at holde det yderste Lag tyndt nok.

Kogeflasker af nævnte »Verbundglas« kunne, naar man har bragt Anilin til Kogning (Kgp. 184°) i dem, uden Betænkelighed sprøites over med Vand; Glasskaaler kunne opvarmes over fri

e, uden at de springe; Lampeglas kunne, i op-
d stænkes over med Vand, uden at de springe.
nstillet Vandstandsglas, der tilfredsstille de videst
nger; man kan stænke Glassene, naar de have
af 200°, draabeviis med koldt Vand, uden at
e springe. Rørene have staaet sig paa Locomo-
5 Maaneders Drift. *Dingler's Polyt. Journal,*
00.) A. T.

**ıgangsmaade ved Concentrering af Svovl-**

*sler*'s har construeret et Apparat, hvor Svovl-
eres ved directe Berøring med Forbrændingspro-
; Ildsted. Den væsenlige Fordeel ved Apparatet
un naaer en Temperatur af 170°, medens den i
Apparater først fordamper ved 328°. Apparatet
Ildsted, en Colonne med Prelkapsler (saadanne
ved Spiritus- og Ammoniakdestillation), hvilende
eholder, og noget høiere end Colonnen en Be-
okes, hvilende paa en Rist. Forbrændingspro-
'erst ind i Samlebeholderen, hvor de tvinges til
ennem Vædsken og stryge henover dennes Over-
lerefter op i Colonnen, hvor de møde Kammer-
les til i noget over halv Høide, og ledes saa
de med Dampe af fortyndet Syre op i Forbin-
Cokesbeholderen, ind i hvilken de blæses ved en
æser. I denne Beholder fortættes noget Syre,
Colonnens øverste Deel. Den concentrerede Syre
ıren løber uafbrudt til en Kjøler. Forbrændings-
ulle, hvor de træde ind i Samlebeholderen, ikke
end 500°, saa at Monohydratet ikke lider nogen
Colonnen falder Temperaturen til 200°, og Gas-
Cokesbeholderen ved 75—80°.
en i Clermont-Ferrand bruges 8—10 Kgr. Cokes
yre af 66° B. af Kammersyre af 52° B.; des-
oget Damp til Blæseren. *(Zeitschr. f. ang. Ch.,*
efter *Mont. scientif.*, 1893, S. 366.)
er ogsaa beskrevet i Lunge's *Handb. d. Soda-*
Aufl., Bd. 1, S. 678. A. T.

# Literatur.

## 1, Bøger.

*Silvanus P. Thompson* Elektricitet og Magnetisme. Elementair Indledning til den nyere Elektrotechnik. Til Selvstudium og til Brug ved Underviisning. Oversat af V. C. A. Jehnke, Premierlieutnant i Flaaden 437 S. med 152 Afbildninger. 1893.

*C. Barus.* Die physikalische Behandlung und die Messung hoher Temperaturen. (Leipzig, J. A. Barth.)

*Knut Angström.* Eine elektrische Compensationsmethode zur qvantitativen Bestimmung strahlender Wärme. Mit einer Tafel. Upsala 1893. (Meddeelt i Vidensk. Selsk. i Upsala d. 13. Juni 1893).

*W. Nernst.* Theoretische Chemie vom Standpuncte der Avogadroschen Regel und der Thermodynamik. (Stuttgart, Ferd. Enke.) Pr. 13 M.

*K. W. Juruch.* Handbuch der Schwefelsäurefabrikation. (Stuttgart, (Ferd. Enke.)

## 2, Tidsskrifter [1]).

(s. Side 285).

**Dingler's Polyt. Journal**, *Bd. 289, H. 8; 25. Aug. 1893.* Neuerungen an Elektromotoren.* | Neue Feuerungseinrichtungen.* | Klauenrost für Speichercellenplatten.* | Die elektrische Strassenbahn in Bremen. | Untersuchung über die Bildung der Farblacke. | Oberirdische elektrische Eisenbahn in Liverpool.

— — *Bd. 289, H. 9; 1. Septb. 1893.* Verbesserung des telegraphischen Doppelsprechens und Doppelgegensprechens.* | Ueber Hautzersetzung beim Gerbeproces. | Methoden und Apparate für technisch-chemische Untersuchungen (Chilesalpeter; Zinnsalz und Zinkstaub; qvant. Bestimmung des Bleis; Bestimmung kleinster Mengen Blei in Gegenwart von Kupfer und Eisen; colorimetrische Bestimmungen des Schwefels; Bestimmung des Mangans in Eisen; Best. der Phosphorsäure; Werthbestimmung der Thomasschlacken.) Callette's elektrischer Säuremesser. | Fäden für Glühlampen. | Erdmagnetisator zur Beförderung des Pflanzenwuchses.

---

# Special-Udstilling af nye Opfindelser.

*Industriforeningen i Kjøbenhavn* afholder i Januar (og eventuelt Februar) 1894 under Medvirkning af *Kjøbenhavns Patent-Bureau* en *Special-Udstilling af nye Opfindelser*, som maae antages at kunne finde Anvendelse i Danmark, Norge og Sverige, og særligt da saadanne, som formeentligt ville kunne have nogen Interesse for disse Landes Haandværk og Industri. Pladsen koster Intet, og den Maskinkraft, som Foreningen raader over, staaer gratis til Disposition. Anmeldelser, hvortil Blanquetter udleveres i Industriforeningen, indsendes senest den 1. December 1893 til *Industriforeningen, Kjøbenhavn V.* — Udstillingen aabnes Fredag den 5. Januar 1894.

---

TIDSSKRIFT

FOR

# SIK OG CHEMI

SAMT

VIDENSKABERS ANVENDELSE.

TREDIE RÆKKE.

1892. 11. HEFTE.

Indhold.

sik og Chemi. Amagat's Undersøgelser over lskers Forhold under meget store Tryk (med 3 Qvantitativ Adskillelse af Metaller ved Hjælp af 8. Indvirkning af Ilt paa Kalium- og paa Natrium- Indvirkning af Kulilte paa Kalium- og Natrium- . Kobberets Fluorforbindelser, S. 331. Bidrag til S. 331. Phosphorets Brydningsevne, S. 332. Pyro- gtighed, S. 333. Phosphorsyrernes og deres Natrium- ie, S. 333. Forbindelser af Magnium med Alkohol- Studier over Cyan, S. 334. Qvælstofmagnium, S. 335. rivater, S. 336. Om Dannelsen af naturlige Phos- æningsprocessen, S. 337. — Technik. Nyheder paa ns Omraade, S. 341. Mælks Sammensætning, S. 346. Smørfedt, S. 346. Nye Findesteder for Bauxit, S. 348. af svenske Ølsorter, S. 348. Porcellain-Filtre, S. 349. Dampskibe, S. 349. Opvarmning med Gasovne i S. 350.
ger og Tidsskrifter, S. 350.
52.

## ersøgelser over Luftarters og Vædskers hold under meget store Tryk.

sskrift er der i Løbet af Aarene 1880—91 Meddelelser om de vigtige Arbeider, *Amagat* udført til Undersøgelsen af flydende Legemer : (d. T. 1880, S. 168, 1887, S. 45 og 335, 91, S. 134). Amagat har nu givet en samlet in Undersøgelsesmethode og de dertil knyttede de tidligere Fremstillinger kun vare antydnings-

Det, som Hovedmængden af Undersøgelserne er gaaet ud paa, er at maale det Rum, som en given Mængde af et Stof ved given Temperatur indtager under forskjellige Tryk op til 3000 Atmosphærer. Spørgsmaalet er altsaa, hvorledes saa store Tryk maales med en tilfredsstillende Nøiagtighed, og hvorledes Rumfanget af en Vædske eller Luftart maales, naar Beholderen med Stoffet af Hensyn til det store Tryk er heelt indesluttet i en Staalcylinder.

*Trykmaalingen* skete i de første Undersøgelser ved et i en Kulgrubeskakt anbragt, over 300 M. høit Qviksølvmanometer (d. T. 1880, S. 169). Dette var altsaa noget høiere end det paa Eiffeltaarnet anbragte Manometer (d. T. 1891, S. 291). Herved blev Qvælstof undersøgt ved indtil 430 Atm., og paa Grundlag af denne Undersøgelse indrettede Amagat et lukket Qvælstofmanometer, der gik til 400 Atm., og hvorved andre Luftarter bleve undersøgte, idet Arbeidet sandsynligviis, og af nærliggende Grunde, ikke har kunnet fortsættes ret længe i Skakten. Amagat finder ikke det lukkede Luftmanometer synderligt hensigtssvarende, og i hvert Tilfælde kan man ikke med samme komme høiere op end til det største Tryk, ved hvilket man har undersøgt den benyttede Luftarts Sammentrykkelighed, hvilket Tryk maa være maalt ved et andet — directe visende — Manometer. Et saadant har Amagat tilveiebragt ved at lade Trykket virke ovenpaa et lodret gaaende Stempel med lille Areal, der herved bragtes til at trykke paa Oversiden af et meget større Stempel (d. T. 1887, S. 45). Dette Maaleprincip har længe været anvendt i det saakaldte *Desgoffe*'s Manometer (Amagat oplyser, at Apparatet ikke er opfundet af Desgoffe, men af *Gally-Cazalet*); men i dette Manometer er Tætningen om Stemplet opnaaet ved Pakninger af forskjellig Art, hvorved den frie Bevægelighed indskrænkes, saa at der kommer til at indgaae Feil af ubekjendt Størrelse i Maalingen.

Amagat opgav derfor enhver Pakning og afdreiede Stempel og Cylinder saa nøie efter hinanden, at der, skjøndt der var Spillerum mellem dem, ved passende Valg af Vædsken i Cylinderen dog opnaaedes forneden Tæthed selv ved de største Tryk. Hans Apparat er fremstillet i Fig. 1.

Den Vædske, som overfører til Trykmaaleren det Tryk, der skal bestemmes, føres til gjennem Røret *c*, der fastskrues til Staalrøret *b*, idet Tætningen skeer ved en mellem *b* og *c*

anbragt Læderskive. *b* er fastskruet i »Hatten« *a*, der er af Bronce, og møder, ved en mellemlagt Læderskive Røret *d*, af hærdet Staal, hvori det lille Stempel *p*, ligeledes af hærdet Staal, er anbragt. Rummet *oo* over Stemplet er fyldt med en passende Vædske. Hatten *a* hviler paa Overkanten af den Cylinder, hvori det store Stempel *P* gaaer. Saavel Cylinder som Stempel er af Bronce; Trykket fra det lille Stempel modtages af en i det store anbragt Skrue af hærdet Staal; en anden Skrue *d'* lukker for et Hul, der gaaer gjennem Stemplet

Fig. 1.

ng for Luften, naar Rummet under Stemplet
e.

re Stempel gaaer uden nogen Pakning, det
Riller til Optagelse af den Vædske, der efter-
ennem imellem det og Cylindren. Cylindren
Laaget for Støbejernsbeholderen *G*. Denne
n Qvikselv *M*, der staaer i Forbindelse med
Manometer *L*, og foroven en seig Vædske,
, der staaer i Forbindelse med Regulator-
denne drives Stemplerne op til den Høide,

For at hindre Stemplerne i at trykkes eensidigt mod Cylindervæggene, bliver der under Maalingen meddeelt dem en frem- og tilbagegaaende roterende Bevægelse ved Vægtstangen *m'm*, der er i Forbindelse med begge Stempler, og gaaer i en Udskæring i Stemplet *P*s Cylinder.

Efter Størrelserne af de Tryk, der skulle maales, vælges Stempeldimensionerne. Amagat har brugt to store Stempler, det ene 6 Cm., det andet 12 Cm. i Diameter, og en Række smaa med Diametre ned til 5,527 Mm. Bruges denne Stempeldiameter i Forbindelse med 12 Cm. for det store Stempel, er Forholdet mellem Arealerne omtrent 450, og følgeligt er der Ligevægt, naar Trykket i Vædskerummet *oo* er 450 Gange saa stort som i Rummet *G*; 3000 Atmosphærer i *oo* vil derfor kræve omtrent 7 Atmosphærer i *G*, og følgeligt en Høide af omtrent 5½ M. for det aabne Manometer *L*.

Vædsken under det store Stempel er, som nævnt, i Reglen Ricinusolie; denne er imidlertid ikke seig nok til ikke for hurtigt at drives ud ved de store Tryk, der komme til at virke over det lille Stempel. Dette bliver, indsmurt i Olie, anbragt paa sin Plads, og derpaa fyldes Rummet *oo* ovenover med Sirop; denne kan i lang Tid holde sig der, og saalænge maaler Apparatet godt; men er den først trængt ind i Mellemrummet mellem Stempel og Cylinder, taber Stemplet noget af sin Bevægelighed, saa at Maalingen bliver mindre sikker.

Feilen, som kan indgaae ved Maalinger med Stempelmanometret, vil omtrent være eens for store og smaa Tryk; de store Tryk ville derfor maales med den største procentiske Nøiagtighed. Ved samtidige Maalinger af et og samme Tryk ved Stempelmanometer og ved aabent Qvikselvmanometer fandt Amagat Afvigelser, der laa mellem $\frac{1}{10}$ og $\frac{1}{5}$ Atmosphære.

*Rummaalingen* skeer efter Ørsteds Princip, derved at det flydende Stof fyldes i et Piezometer, der anbringes heelt og holdent i det lukkede Rum, hvor Trykket virker, saa at alle Piezometrets Dele udsættes for Trykket baade ude og indefra. I mange Undersøgelser ved store Tryk har man ladet Piezometrets Hals naae deelviis udenfor Trykrummet, for at kunne iagttage Rummets Forandringer; men efter Amagat kan man ikke med nogen Sikkerhed byde Glasrør mere end 400 Atm. Tryk alene indvendigt fra. Da man imidlertid ved de store Tryk ikke kan, som Ørsted gjorde det, anbringe Piezometret i

', men maa gaae til stærke Staalcylindre,
ærlige Foranstaltninger for at iagttage

eraturer bestemte Amagat det flydende
terhalsen ved i denne at indsmelte en
raade; da der bruges Qvikselv til Af-
menpressede Vædske, vil det ved at naae
slutte en elektrisk Forbindelse, hvilken
ttages udenfor Trykrummet; herved gives
vikselvet er trængt op til den vedkom-
i.

nit gjennem Amagats Piezometerapparat.
ometrene selv, det første beregnet paa
paa Vædsker. For det førstes Vedkom-
tmassen fra den vide Deel presset op i
ntraade forsynede
i det andet under
kun flytter sig i
iezometret er fyldt
de af Stoffet, af-
. 2 viser, ved en
lv, og sættes da
taalcylinder *GG* i
d der er Qvikselv.
hinanden følgende
pviklet en isoleret
nde Modstand ud-
Den ene Ende af
er i Forbindelse
værende Platin-
den er ført til en
gaaer op til en i
talprop, betegnet
Maalestok udførte
Proppen *K* føres
et ud gjennem *F*.
der et galvanisk

Fig. 2 og 3.

Ledning og Staalcylindren, vil der ikke
ikselvet er naaet op til den nederste
op til den næste, vil der fremdeles være

Forbindelse, men Modstanden vil være bleven formindsket, idet Qvikselvet nu danner Forbindelse mellem de to nederste Platintraade. Man kan derfor, ved at foretage en Modstandsmaaling, slutte sig til, mellem hvilke to Platintraade Qvikselvet staaer, og iagttage det Øieblik, da det netop kommer i Berøring med eller atter slipper en Traad, derved at der pludseligt indtræder en Modstandsforandring. Maales Trykket samtidigt, faaer man saaledes en Række sammenhørende Tryk og Rumfang, idet Rummene til de forskjellige Platintraade iforveien ere udmaalte.

Staalcylindren *GG* er 18 Cm. i ydre Tvermaal. Udboringen er 3 Cm. viid og 88 Cm. dyb under den foroven indskruede Forlængelse. Da en saadan Cylinder engang blev sprængt, idet der med stort Knald dannedes en Revne paalangs, blev den senere omgivet med Ringe *G'G'*. Bunden sees at være meget tyk; det foranledigedes ved et andet indtruffet Tilfælde, idet det viste sig, at Qvikselvet ved et Tryk af omtrent 4000 Atm. trængte igjennem Bunden, der den Gang var 8 Cm. tyk, som en Regn, der slyngedes ned mod Gulvet. Ved en bagefter foretagen Undersøgelse af den polerede Underside af Cylindren kunde der ikke ved Lupe opdages noget Hul i Staalet; Amagat antager derfor, at Qvikselvet er trængt gjennem usynlige Porer i Staalet. Andre Vædsker viste ikke et saadant Forhold.

Metal-Proppen *K* blev anbragt isoleret i Siderøret *F* paa den Maade, at den først blev indslebet i den inderste kegleformede Deel af *F*'s Gjennemboring, hvorefter den blev omgivet med en meget tynd Skal af Elfenben *oo*. Det indvendige store Tryk vil drive Proppen stærkt fast i sit Leie, og Isolation og Tæthed vise sig fuldkommen gode.

Det Rum i Staalcylindren, som ikke optages af Qvikselvet og Piezometret, fyldes med Vand, som ved en Trykpompe føres ind gjennem *D*. Naar herved er tilveiebragt et nogenlunde stort Tryk, lukkes Røret *E* ved den deri anbragte Skrue, og den videre Forøgelse af Trykket opnaaes ved Skruen *V*, der er forsynet med Haandtaget *T*. Skruen trykker ovenpaa Staalstangen *P*, der fører foran sig et lille Læderstempel *C*, der er dannet af en Skive med ombøiede Rande, og som vender den hule Side nedad. Staalstangen og Stemplet er 16 Mm. i Diameter, der kan følgeligt ved den kraftige Skrue opnaaes meget store Tryk. Et tredie Rør, som ikke er viist i Teg-

ningen, og som udgaaer i Høide med *E* og *F*, fører til Rummet *oo* over det lille Stempel, som er viist i Fig. 1. Dette

Fig. 4.

Rør blev dannet af tre Stykker, der hver for sig bleve udborede paa Dreielad. Der blev først brugt tykvæggede trukne Staalrør, men de brast ved Tryk over 2000 Atm.

Staalcylindren i Fig 4 er omgivet af en Kappe *HH*, som fyldes med Iis eller Vand til Tilveiebringelse af de ønskede Temperaturer Da Sammentrykningen fremkalder Varmetoninger
gte Stof, maa man sikkre sig, at Temperaturfor-
Tid til at udjevnes, før Maalingen udføres.
beskrevne Fremgangsmaade til Iagttagelse af
d elektriske Strømslutninger kunde ikke bruges
nder høie Temperaturer, da Isolationen der vilde

svigte. Til Undersøgelser ved disse blev Staalcylindren forlænget opad ved et paaskruet Korsrør. Piezometrets Hals naaede op i den lodrette Deel af Korset, og udenpaa Halsen var der anbragt fine Streger heelt rundt som Rummærker. Hver Ende af den vandrette Deel af Korsrøret var lukket af en Cylinder af Glas eller Qvarts (det sidste af Hensyn til, at Vandet angriber Glasset ved høie Varmegrader). Denne Cylinder lukkede tæt ved at presses med sin Endeflade mod en Ring af Celluloid. Herved blev det muligt at see den Deel af Piezometerhalen, der var i Høide med den vandrette Deel af Korset.

I den øverste Ende af det lodrette Rør var der anbragt en lang Skrue, som bevægede en i en Pakdaase gaaende Staalstang op eller ned i det lodrette Rør; i denne hang Piezometret, og det kunde derfor stilles i en saadan Høide, at man fik Qvikselvet i Høide med den vandrette Deel af Korsrøret. I dette var Stoffet trængt sammen, naar Trykket virkede, saa at man kun behøvede at opvarme Korsrøret ved et omgivende Bad. Amagat gik med dette Apparat til 360° og 1000 Atmosphærer. (*Annales de Chim. et de Phys.*, (6), Bd. 29, S. 68; 1893). K. P.

**Qvantitativ Adskillelse af Metaller ved Hjælp af Brintoverilte.** *P. Jannasch* og *J. Lesinsky* har anvendt Brintoverilte til Adskillelse af forskjellige Metaller fra hinanden i den chemiske Analyse; af de Methoder, der ere anvendte skal følgende anføres:

*Adskillelse af Bly og Zink.* Forsøgene bleve udførte, idet 0,5 Gr. Blynitrat og 0,3 Gr. Zinkilte blev opløst i 50 Ccm Vand under Tilsætning af 2 Ccm. concentreret Salpetersyre, hvorefter der ved almindelig Temperatur tilføiedes 40 Ccm. 2—3 Proc.-holdig Brintoverilte og 15 Ccm. concentreret Ammoniakvand samt sluttelig 5 Ccm. af en Opløsning af kulsuur Ammoniak. Man lader derpaa det rødgule Bundfald henstaae i Vædsken i nogle Minutter under gjentagen Omrøring, hvorefter man filtrerer og udvasker Bundfaldet, først med fortyndet Ammoniak og derpaa med koldt Vand. Det tørrede Bundfald glødes i en Porcellænsdigel sammen med Filtret og det saaledes dannede Blyilte behandles med Salpetersyre, hvorved alt gaaer i Opløsning; denne Opløsning inddampes i Digel paa Vandbad til Tørhed, hvorefter Diglen stilles i et aabent Luftbad og opvarmes heri

mindst ½ Time, for at Blynitratet kan tørre fuldstændigt; efter fuldstændig Tørring opheder man Diglen over svag Flamme, indtil der ikke bortgaaer flere Qvælstofilter og enhver Lugt af disse er forsvundet; tilsidst ophedes temmelig stærkt til constant Vægt.

Zinkopløsningen inddampes, indtil al Ammoniak er bortdampet, man tilsætter derpaa 5 Gr. chemisk reent Natronhydrat og koger, indtil der ikke mere bemærkes nogen Lugt af Ammoniak, hvorefter Opløsningen gjøres svagt suur med Saltsyre, og paa sædvanlig Maade fældes med kulsuurt Natron. Bundfaldet behandles som sædvanligt, men det dannede Zinkilte indeholder ofte Kiselsyre og maa derfor i dette Tilfælde opløses i Saltsyre, hvorefter Opløsningen inddampes til Tørhed; den herved udskilte Kiselsyre bestemmes paa sædvanlig Maade og fradrages Zinkiltet. — Ogsaa til Adskillelse af Bly fra Kobber og Nikkel have Forfatterne anvendt Brintoverilte. *(Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 2331.) O. T. C.

**Indvirkning af Ilt paa Kalium- og paa Natriumammonium.** Lader man en Strøm af reen og fuldstændigt tør Ilt passere gjennem en Opløsning af Kalium- eller Natriumammonium i fortættet Ammoniak ved ÷ 50°, absorberes Ilten temmelig hurtigt; Opløsningen, der i concentreret Tilstand først var rødbruun, bliver blaasort og derpaa bliver den blaa Farve efterhaanden mattere, eftersom Ammoniumforbindelsen forsvinder. Dersom man leder Processen langsomt, kan man temmelig nøiagtigt bestemme den Mængde Ilt, der frembringer den fuldstændige Affarvning af Ammoniumforbindelserne og disses Omdannelse til en Slags gelatinøst Bundfald, der i Udseende minder om Leerjord, som er opslemmet i Ammoniak.

Det Bundfald, der fremkommer ved Indvirkning af Ilt paa Natriumammonium, viser sig, naar man har udjaget Ammoniakken, som et hvidligrødt Pulver, der opløses i Vand uden Luftudvikling, men under stærk Varmeudvikling; det har ifølge *A. Joannis* Formlen $Na_2O.NH_3$, der ogsaa kan skrives $(NH_2Na_2)OH$, naar det betragtes som Hydratet af Dinatriumammonium. Forfatteren har tidligere fremstillet det tilsvarende Chlorid $(NH_2Na_2)Cl$ ved Behandling af Natrium med et Overskud af Chlornatrium i Nærværelse af en saadan Mængde flydende Ammoniak, at denne ikke er tilstrækkelig til at opløse

alt Chlornatrium. Efterat Forbindelsen $Na_2O.NH_3$ er dannet paa ovennævnte Maade, kan den yderligere, naar den suspenderes i Ammoniak, optage Ilt, hvorved der faaes en Forbindelse, som ikke afledes af Ammoniak, men som har Sammensætningen $Na_2O_3$; dette Stof har en blegrød Farve; i Berøring med Vand udvikler det Ilt og omdannes til det af *Vernon-Harcourt* beskrevne Natriumbioxydhydrat. Ved Indvirkningen af Ilt paa Kaliumammonium dannes, naar Processen standses i det Øieblik, da Opløsningen er affarvet, Forbindelsen $K_2O_2$ som et gelatinøst Bundfald af lidt mere dyb rød Farve end den ovenfor nævnte Natriumforbindelse. Vedbliver man at tillede Ilt, gaaer Farven efterhaanden over til teglsteensrød og bliver derpaa lidt efter lidt chromguul; den teglsteensrøde Forbindelse har Formlen $K_2O_3$, den gule Formlen $K_2O_4$. Bioxydet er opløseligt i Vand og giver en Opløsning, der besidder kraftigt iltende Virkninger, men er temmelig bestandig; Tetraoxydet opløses i Vand under Iltudvikling; lader man en Draabe Vand falde ned i det Rør, i hvilket Bioxydet $K_2O_2$ befinder sig, indtræder der undertiden en Explosion, hvorved der dannes en guul Masse, der synes at bestaae af Tetraoxydet og en violet Masse, der synes at være Kalium. (*Comptes rendus,* Bd. 116, S. 1370, 1893). O. T. C.

**Indvirkning af Kulilte paa Kalium- og Natriumammonium.** Leder man tør Kulilte ned i en Opløsning af Kaliumammonium i flydende Ammoniak ved $\div 50°$, forandres den guldlignende Farve til blaa og derefter til Rosa; lader man derpaa Ammoniakken fordampe, bliver der et lyserødt Pulver tilbage, der bestaaer af *Kaliumcarbonyl*, KCO; denne Forbindelse forpuffes ved 100° eller ved Berøring med Luft og Vand; derimod opløses den i fugtigt Vacuum i Vand med bruun Farve uden nogen Forpufning. Forbindelsen er altsaa ganske forskjellig fra det tidligere beskrevne Kuliltekalium. Paa tilsvarende Maade fremstilles *Natriumcarbonyl* NaCO, af Natriumammonium og Kulilte; det forpuffer ved 30° samt ved Indvirkning af Luft og Vand, derimod vanskeligt ved Stød, hvorved Sønderdelingen foregaaer efter Ligningen $4NaCO = Na_2CO_3 + Na_2O + 3C$. I fugtigt Vacuum antager Natriumforbindelsen en teglsteensrød Farve, bliver tilsidst mørkeviolet og forvandles efter nogle Dages Forløb til en mørkerød tyk-

flydende Vædske. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, Ref. S. 672 efter *A. Joannis: Comptes rendus*, Bd. 116, S. 1518.)

O. T. C.

**Kobberets Fluorforbindelser.** Ifølge en Undersøgelse af *Poulenc* fremstilles *Kobberfluorure*, $Cu_2F_2$, ved Indvirkning af Fluorbrinte paa Kobberforchlor ved 1100—1200° eller ved Ophedning af Kobberfluorid, $CuF_2$, til samme Temperatur. Det danner en gjennemsigtig rubinrød Masse, der ved stærkere Ophedning fordamper og danner et mørkerødt, let Pulver; udsat for Luften eller i Berøring med Vand gaaer det over til *Kobberfluorid*. Denne Forbindelse faaes som et hvidt Krystalpulver, idet man enten opheder det amorphe Fluorid, der fremstilles af smeltet Fluorammonium og Forbindelsen ($CuF_2 + 2H_2O$), i luftformig Fluorbrinte til 500°, eller idet man opvarmer Kobbertveilte i Fluorbrinte til 400°. Fluoridet omdannes som ovenfor nævnt til Fluorure ved stærk Ophedning, dog synes denne Reaction ikke at egne sig til Fremstilling af Fluor. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, Ref. 670, 1893 efter *Compt. rend.* Bd. 116, S. 1446.)

O. T. C.

**Bidrag til Manganets Chemi.** *O. Prelinger* har undersøgt det Manganamalgam, som man faaer ved Elektrolyse af en Opløsning af Manganforchlor ved Anvendelse af en Qviksølvkathode; efter gjentagen og stærk Frapresning af Qviksølv har dette Amalgam Sammensætningen $Mn_2Hg_5$; dets Farve er skifergraa, og det antager ved Gnidning og Skrabning Metalglands; dets Vægtfylde er 12,828; under 100° afgiver det ikke Qviksølv og i Luften holder det sig ugeviis, uden at der indtræder nogen Iltning; derimod ilter manganholdigt Qviksølv sig snart under Dannelse af Mangantveilte, $Mn_2O_3$.

Reent Mangan, fremstillet af Amalgamet ved Ophedning i iltfri Brint til svag Rødgledhede, er graat og porøst og holder sig fuldstændigt uforandret i tør Luft; det angribes langsomt ved almindelig Temperatur af Vand og af concentreret Svovlsyre; ved Opvarmning foregaaer Indvirkningen hurtigt. Fortyndet Svovlsyre angriber det strax og concentreret Salpetersyre paavirker det under Ildphænomen. Ved Behandling med en Salmiakopløsning opløses Manganet under Udvikling af Brint og Ammoniak. Det paa den omtalte Maade fremstillede Mangan har Vægtfylden 7,4212; det udfælder Arsen, Antimon,

Kobber, Bly, Vismut, Tin, Jern, Nikkel, Kobolt, Chrom, Cadmium og Zink af deres Saltopløsninger. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, Ref. S. 676.) O. T. C.

**Phosphorets Brydningsevne.** *Zecchini* har ved Hjælp af *Pulfrichs* Totalrefractometer og Spectrometret undersøgt en Række Phosphorforbindelser med Hensyn til Linien D, nemlig: Triæthylphosphin, Tetraæthylphosphoniumjodid (vandig Opløsning), Phosphortrichlorid, Phosphorpentachlorid (opløst i Svovlkulstof), Phosphoroxychlorid, Phosphorsulfochlorid, Phosphortribromid og Phosphordijodid (opløst i Svovlkulstof). Forfatteren prøvede ogsaa det ebullioskopiske Forhold, som Opløsninger af Phosphordijodid i Svovlkulstof viser, og fandt, at dette Jodids Molecularvægt svarer til Formlen $P_2J_4$. For Phosphorets Atomrefractioner fandtes følgende Tal, naar man antager Zecchini's Refractionsconstanter for Formlen n og Conrady's for Formlen $n_2$

| | Linie D | |
|---|---|---|
| | Formlen n | Formlen $n^2$ |
| Fast Phosphor | 18,68 | — |
| Flydende Phosphor | 18,89 | — |
| Phosphorbrinte $PH_3$ luftformig | 13,75 | 8,63 |
| Phosphorbrinte $PH_3$ flydende | 13,75 | 7,81 |
| Triæthylphosphin $(C_2H_5)_3PJ$ | 17,24 | 9,47 |
| Tetraæthylphosphoniumjodid $(C_2H_5)_4PJ$ | 18,24 | 10,29 |
| Phosphortrichlorid, $PCl_3$ | 14,89 | 8,32 |
| Phosphorpentachlorid, $PCl_5$ | 16,65 | 8,81 |
| Phosphoroxychlorid, $POCl_3$ O″ | 8,92 | 4,97 |
| Phosphoroxychlorid, $POCl_3$ O′ | 9,60 | 5,73 |
| Phosphorsulfochlorid, $PSCl_3$ | 13,95 | 7,47 |
| Phosphortribromid, $PBr_3$ | 20,01 | 9,72 |
| Phosphordijodid, $P_2J_4$ | 24,12 | 9,72. |

Heraf slutter Forfatteren, at Phosphorets Brydningsevne varierer meget med de Elementer, hvormed det er forbundet, selv om Combinationen henhører til samme Type. I Phosphorbrinten har man ringere Værdier end i Halogenforbindelserne af samme Type. I Tetraæthylphosphoniumjodidet er den moleculære Brydningsevne større end Summen af Triæthylphosphinets og Æthyljodidets Brydningsevne; lignende Forhold have *Nasini* og *Costa* iagttaget for Sulfinernes og Betaïnernes Ved-

nogle Tilfælde udøver Variationen af Combina-
e nogen større Indflydelse paa Phosphorets Bryd-
og Pentachlorid); i Modsætning hertil har man
tychlorid, der hører til samme Type som Penta-
ieget ringe Værdi for Brydningsevnen. *(Zeitschr.
e Chemie*, Bd. 12, S. 504, 1893.)

O. T. C.

**sphorsyrens Flygtighed.** *G. Watson* har
phosphorsyrens Omdannelse til Pyrophosphorsyre
rgang til Metaphosphorsyre. Orthophosphorsyre
til Pyrophosphorsyre ved saa lav Temperatur
get; først ved 255—260° foregaaer Omdannelsen
Ved denne Temperatur viser det sig, at Pyro-
forflygtiges langsomt og i ringe Mængde. Den
enskab med Metaborsyren, der ogsaa er flygtig
peratur, ved hvilken den dannes af Borsyren
hosphorsyrens Overgang til Metaphosphorsyre
290°—300°. *(Chem. Zeit. Repertorium*, 1893,
*hem. News*, 1893, Bd. 68, S. 199.)

O. T. C.

**syrernes og deres Natriumsaltes Bryd-**
*Zecchini* har i Fortsættelse af den ovenfor om-
lse bestemt Brydningsevnen for følgende Salte:
ært og primært Natriumphosphat, Natriumhexa-
Natriumpyrophosphat, Natriumphosphit og Hypo-
for Phosphorsyrling og Pyrophosphorsyre. I
indelser har Phosphor en meget lav Brydnings-
an, naar man tager de i den fornævnte Under-
Værdier i Betragtning, kan sige, at dets Atom-
e Tal for Formlen n varierer mellem 4 (i Ortho-
g 20 (i Phosphorbromid og -jodid) og for Form-
2 og 10. Blandt de hidtil undersøgte Iltfor-
$P_4O_6$ givet den største Brydningsevne for Phos-
71 (n) og 5,33 ($n^2$), naar man for Ilt og Brint
erfaringsmæssigt givne Atomrefractioner; man
de samme Værdier som i Oxychloridet. Phos-
dets optiske Værdi synes ikke at være den
en afledes af Syrerne, som naar den afledes af
.e give høiere Værdier og den høieste Værdi
ar man afledede den af Pyrophosphorsyren. Af

Natriumphosphit findes for Anhydridet $P_2O_3$ Tallene 21,43 (n) og 14,25 ($n^2$); af Phosphorsyrling findes 26,04 (n) og 15,17 ($n^2$). *(Zeitschr. f. physikalische Chemie,* Bd. 12, S. 506, 1893.) O. T. C.

**Forbindelser af Magnium med Alkoholradicaler.** Ifølge Undersøgelser af *H. Fleck* reagerer Jodæthyl kun vanskeligt med Magnium, derimod indtræder Reactionen hurtigt ved Indvirkning af Magniumamalgam. Herved dannes *Magniumæthyl*, $Mg(C_2H_5)_2$ i rigelig Mængde; derimod synes der ikke samtidigt at finde nogen Dannelse af Magniumæthyljodid Sted. Magniumalkylforbindelserne vise stor Analogi med Zinkalkylforbindelserne, men reagere livligere end disse. Ved Indvirkning af Magniumæthyl paa Vand faaes Æthan; Acetylchlorid giver med Magniummethyl *Trimethylcarbinol*, $(CH_3)_3C.OH$, men der finder ikke samtidigt nogen Dannelse af Acetone Sted; derimod giver Magniumæthyl og Acetone ikke nogen høiere Carbinol, men en Forbindelse, der ikke er til at skjelne fra Trimethylcarbinol. Lader man Magniumamalgam indvirke paa Jodbenzol, faaer man hverken Qviksølvdiphenyl eller Magniumdiphenyl, derimod *Diphenyl*, $C_6H_5C_6H_5$ og Jodmetal. Opheder man derimod Qviksølvdiphenyl med Magniumpulver til 200°, dannes *Magniumdiphenyl* som en hvid Masse, der bryder i Brand i Luften; denne Forbindelse omsætter sig med Brom til Brommagnium og Brombenzol; med Vand giver den Magnesiahydrat og Benzol, og med Benzolchlorid reagerer den under Dannelse af Triphenylmethan. Phosphortrichlorid og Magniumdiphenyl giver Diphenylphosphorchlorüre; ved langsom Iltning under Benzol giver Magniumdiphenyl det tilsvarende Magniumdiphenylat $Mg(OC_6H_5)_2$. *(Liebigs Annalen*, Bd. 276, S. 129—147). O. T. C.

**Studier over Cyan.** Paa Grund af den Mangfoldighed af Reactioner, som Cyanet viser, kunde det antages, at der enten forelaae to forskjellige isomere Former af Cyan eller at der kun existerede eet Cyan, der dog ved Indvirkning af forskjellige Reagenser blev omleiret paa forskjellig Maade. For at undersøge dette Spørgsmaal har *Th. Zettel* undersøgt Cyanets Forhold overfor forskjellige Reagenser. Overfor *Vand* viser Cyan følgende Forhold: Ved 100° opstaaer i en vandig Cyanopløsning foruden Blaasyre, Kulsyre og Ammoniak tillige

g Urinstof. Efterat en vandig Cyan-
aet i henholdsviis 1, 2 og 3 Maaneder,
, Oxalsyre, Ammoniak, Kulsyre og
rforholdet 6:1:6:4:3 resp. 6:1:4:2,8
ed ætherisk Saltsyre gav Cyan et hvidt
s ved Fugtighed og som syntes at være
nid med 1 Mol. Chlorbrinte. Med en
lihydrat gav Cyan Azulmsyre, Blaasyre
oniak og Kulsyre, men ingen Oxalsyre;
nnes et Bundfald af Kaliumcyanat og
sse Iagttagelser synes Cyan i sure Op-
m Oxalsyrenitril, men i alkaliske Oples-
anden Constitution, da det ikke giver
løsning forholder det sig, som om det
;e Former, dog fortrinsviis i den sidst-
ædes ikke Forfatteren at reducere Cyan
Indvirkning af Reductionsmidler som
Natriumamalgam, Alkohol og Natrium,
re; ved Anvendelse af Zink og Eddike-
e dannet ureent Oxamid. *(Berichte* 1893, S. 698 efter *Monatshefte*, Bd. 14,

O. T. C.

**l.** *M. A. Smits* undersøgte det af saavelsom af *Paschkowczky* tidligere egte Qvælstofmagnium og fandt det n tidligere angivet. Det faaes ved Op-paan i en Strøm af Ammoniak til Rød-· indtræder en livlig Reaction, idet nder Ildphænomen. Af Magnium og get langsommere. Ogsaa ved Magniums annes Qvælstofmagnium samtidigt med vidt Pulver, der let sønderdeles af Vand l. Ophedes det i en Strøm af Ilt, for-ling af Qvælstof og under Ildphænomen a; i en Strøm af Kulsyre indtræder e; med Alkohol reagerer Qvælstofmag-reret Svovlsyre kun lidt; med tør Chlor-indtræder Reaction. Først ved meget er det paa Kulilte og paa Kulsyre:

$6CO + 2Mg_3N_2 = 6MgO + 2C + 4CN$; $6CO_2 + 4Mg_3N_2 = 12MgO + 6CN + N_2$. En viinaandig Opløsning af Sølvnitrat reduceres hurtigt af Qvælstofmagnium, idet der udskilles metallisk Sølv. (*Chem. Zeit. Repert.* 1893, S. 257 efter *Rec. trav. chim. pays bas.*, Bd. 12, S. 198.) O. T. C.

**Acetylenets Metalderivater.** Acetylenets Sølvforbindelse fældes af en fortyndet ammoniakalsk Sølvnitratopløsning som et lyseguult Bundfald; af stærkere Opløsninger udskilles den som en guul osteagtig Substans, der har Tilbøielighed til at blive hvid og mindre voluminøs. I begge Tilfælde river Bundfaldet let Sølvilte ned med sig. I renere Form faaes Forbindelsen, naar man leder Acetylen til en Opløsning af eddikesuurt Sølvilte, som derved fuldstændigt sønderdeles. Analysen af et paa denne Maade fremstillet Product, der blev tørret over Svovlsyre, viste ifølge *R. V. Plimpton* en Sammensætning, der laa mellem Formlerne $C_2Ag_2, \frac{1}{2}H_2O$ og $C_2Ag_2\frac{1}{3}H_2O$. Af en vandig $\frac{1}{10}$ normal Sølvnitratopløsning sætter Acetylen $\frac{1}{3}$ af den deri værende Mængde Salpetersyre i Frihed, medens det dannede Bundfald ogsaa er salpetersyreholdigt; i endnu høiere Grad er dette Tilfældet med den Sølvforbindelse, der fældes i en viinaandig Opløsning af Sølvnitrat ved Acetylen. Sammensætningen af disse Bundfald laa mellem Formlerne $3C_2Ag_2.2AgNO_3.Aq$ og $C_2Ag_2.2AgNO_3.Aq$; sidstnævnte Formel er gyldig for det Bundfald, der fældes i den viinaandige Opløsning. Af en Sølvsulphatopløsning, der indeholder 0,2 Gr. $Ag_2SO_4$ i 100 Ccm., fælder Acetylen Forbindelsen $2C_2Ag_2$, $Ag_2SO_4, Aq$. — Acetylen fælder i en Opløsning af eddikesuurt Qvikselvtveilte et hvidt Bundfald, der mod Slutningen af Reactionen bliver graat; dette Bundfald har efter Udvaskning med Alkohol og Tørring over Svovlsyre Formlen $3HgO.2C_2H_2$, er ikke explosivt og sønderdeles ikke af Saltsyre under Udvikling af Acetylen. — Eddikesuurt Qvikselvforilte forholder sig paa anden Maade; i frisk tilberedt Tilstand suspenderet i Vand gaaer dette Salt ved Tilledning af Acetylen over til en graa Substans, der detonerer ved Ophedning, og som sønderdeles af Saltsyre under Udvikling af Acetylen. Ved Indvirkning af Jod giver denne Forbindelse Dijodacetylen ligesom Acetylensølv. (*Berichte d. d. chem. Ges., Referate*, 1893, S. 608 efter *Proc. chem. soc.*, 1892.) O. T. C.

**Om Dannelsen af naturlige Phosphater og om Forsteningsprocessen.** *A. Gautier* har tidligere viist, at kulsuur Kalk ved Berøring med phosphorsuur Ammoniak omdannes til tobasisk og trebasisk Kalkphosphat, og at Phosphoriterne dannes paa denne Maade (Comptes rendus, Bd. 116, S. 1173). Hvad enten den phosphorsure Ammoniak stammer fra bakteriel Decomposition og Iltning af Dyre- eller Plantestoffer, eller den oprindeligt kommer fra Phosphor i de vulkanske Bjergarter og fra Ammoniak i Jordkjernens Reactionsproducter (Ammoniak, Salmiak og svovlsuur Ammoniak ere stadige Ledsagere af de vulkanske Udbrud), saa vil dette Ammoniakphosphat, naar det er oplost i Vand, angribe de tilstedeværende Ilter og Carbonater Saaledes dannes ikke alene Kalkphosphatet i Phosphoriterne, men ogsaa Phosphaterne af Leerjord, Kobber og Jern.

*Phosphorsuur Leerjord* har dannet sig ved Indvirkning af phosphorsuur Ammoniak, (stammende fra et Guanolag, hvoraf endnu findes Spor) paa et underliggende Lag af Hydrargyllit ($Al_2O,3H_2O$), og det optræder i Minervagrotten som Minervit, $P_2O_5,Al_2O_3,7H_2O$. Paa samme Maade er dannet blandede Phosphater af Leerjord og Kalk paa forkjellige Smaaoer Vala (ved S. Domingo), Redonda (Mexico) og Commandør (Guyna), som ere Guanoøer, hvor Ammoniakforbindelser, som ere udvaskede af Guanoen, have angrebet Klippen nedenunder og omdannet den til Phosphat. Koralrevene ere ofte til stor Dybde angrebne af Producterne af Guanoens Udvaskning*).

Gautier har viist, at denne Dannelse let gaaer for sig, naar man udrører gelatinøs Leerjordhydrat i en fortyndet Oplosning af almindelig phosphorsuur Ammoniak $(NH_4)_2HPO_4$, dobbelt saa meget som der kræves til at danne det neutrale Phosphat $Al_2(PO_4)_2$. Naar Blandingen indtørres i Luften ved 30°, viser al Leerjorden sig omdannet til Forbindelsen $Al_2(PO_4)_2 7H_2O$ Selv Leer (Kaolin) blev deelviis omdannet paa nævnte Maade, idet Gautier, for at fremskynde Operationen, opvarmede Blandingen til 85°. Af 11,5 Gr. Kaolin fik han 0,62 Leer-

*) Derved er paa den lille Ø Aruba, beliggende ved Kysten af Venezuela, dannet et Phosphat, indeholdende c. 79 Proc. $Ca_3(PO_4)_2$ og kun c. 2 Proc. $CO_2$, som ganske har bevaret Korallernes Form.

A. T.

jordphosphat, hvori fandtes lidt Leerjord. Derimod dannes Leerjordphosphat ikke ved Digestion i Kulde eller Varme med tobasisk phosphorsuur Kalk.

Nævnte Facta forklare hvad der foregaaer i Agerjorden, hvor qvælstofholdige Substanser paavirkes af Gjærings-Bakterier. Phosphorsyren, baade den, som alt er tilstede i de forraadnende Stoffer og den, som dannes af Phosphor i samme, danner phosphorsuur Ammoniak, som med Jordens Bestanddele danner phosphorsuur Kalk og lidt phosphorsuur Leerjord. Gautier paaviste saaledes i to forskjellige Prøver lufttørret ugjødet Jord (den første kalkholdig) følgende Stoffer (i Procent).

| | 1. | 2. |
|---|---|---|
| $P_2O_5$ (Totalmængden | 0,069 | 0,216 |
| — bundet til Kalk | 0,061 | 0,209 |
| — bundet til Leerjord | 0,008 | 0,007. |

Leerjordphosphatet, der som bekjendt er opløseligt, naar Ammoniak er tilstede i viinsuur og citronsuur Ammoniak, og lidt i phosphorsuur Ammoniak, er, som Gautier har fundet, meget let opløseligt i mælkesuur Ammoniak (især ammoniakholdig), som er en af de vigtige Producter af Gjødningens Bakteriegjæring. Paa denne Maade assimileres den let af Planterne.

*Phosphorsuur Jernilte* dannes, som Gautier har viist, paa tilsvarende Maade af kulsuurt Jernforilte, opløst i Kulsyrevand, eller af meget fiint pulveriseret Jernspath, ganske vist meget langsomt. 8 Gr. saadan Jernspath blev i 210 Timer opvarmet til 83° i en Ballon, som var udtrykket til et fiint (men aabent) Rør, med Overskud af phosphorsuur Ammoniak; derved blev næsten den hele Mængde omdannet til Forbindelsen $Fe_3(PO_4)_2,6H_2O$, medens den reneste, hvide eller grønlige Vivianit er sammensat $Fe_3(PO_4)_2,8H_2O$.

*Forsteningsprocessen* omtales dernæst af Gautier i sin Forbindelse med ovenstaaende Undersøgelser. Naar en Fisk, en Musling, et Søpindsviin eller en Svamp, efterat være døde, henligge i Havbunden eller i Mudder, indtræder snart Forraadnelse. Hvis Vævene ere bløde, ville Ammoniak, Svovlbrinte, Phosphorbrinte, Kulsyre og flere andre opløselige Producter snart blive bortførte af det omgivende Vand. Men anderledes vil det gaae, naar det gjærende Stof udgjør en Deel af et fast, lidet foranderligt Væv, saasom Been, Haar, Pandser, Skaller, Chitinhinde o. desl.,

ige organiske Substans, Ossein, Keratin, Chi-
nchyolin, kun med stor Vanskelighed gaae i
der og Aar igjennem holder Substansen sig
lge af, at der dannes Ammoniak, Ptomainer,
m. m., foruden at den kommer til at indeholde
r nu Vand, der indeholder opløste Bicarbonater
Kobber eller tobasisk Calciumphosphat, kom-
med Substansen, begynder Forsteningsdannelsen;
re alkaliske, ville de nævnte tvekulsure Salte
alte, kulsuur Kalk og kulsuurt Jernforilte, og
sphorsure Kalk vil blive fældet som trebasisk.
de opløselige Sulphider ville danne Svovljern,
med det jernholdige Vand. Hermed standser
ngsprocessen; nogle af de saaledes dannede
lige i det omgivende Vands Kulsyre og kunne
Ex. Carbonaterne og den phosphorsure Kalk.
elige, f. Ex. Svovljern; dette forbliver altsaa,
Svovlbrinte vedbliver at danne sig i det om-
hvori Fossilet ligger, og naar samtidigt Ilt,
ommer til, vil FeS kunne omdannes til $FeS_2$,
$S + H_2S + O = FeS_2 + H_2O$ og $FCO_3 + 2H_2S$
$H_2O + CO_2$.
S, vil blive ved at danne sig, hvis Jernilter
ilte sammen med opløst Luft komme i Be-
tid svovlholdige Albuminoider, som ere under
rfor træffer man ogsaa FeS og $FeS_2$ i Sump-
d, der i sin Tid har dannet sig ved Afleiring
har indeholdt meget animalsk eller vegetabilsk
Jordsmonnet under de store Byer. Naar de
ystaller have dannet sig, tjene de som Attrac-
ernære sig saa at sige i disse Omgivelser, der
dem Elementerne for deres Substans, nemlig
g Svovlbrinte. Paa denne Maade er det, at
ossile Ammoniter finder den eiendommelige
hvorved Conchyolin, og kun dette, erstattes
Lag af krystallinsk Svovlkiis, som kanter
Spiraler og erstatter nævnte svovlholdige Stof
findes*).

aler ikke, at Conchyolin indeholder Svovl, men oven-
gelse har ledet Gautier til a priori at antage, at det

Svovlkisen holder sig uforandret paa Grund af dens absolute Uopløselighed, men dette er ikke Tilfældet med Kalkens Carbonat, Phosphat og Silicat. Da de ere opløselige i kulsyreholdigt Vand, vandre de ved Dialyse langsomt gjennem Dyrets mere eller mindre forstenede Membraner og Celler og udfældes overalt hvor de møder et Medium, der, som Følge af det organiske Stofs langsomme Decomposition, er blevet svagt alkalisk. Deri udfældes de, alt efter deres Natur, i krystallinsk eller amorph Tilstand og virke da som Attractions-Centrum for Stoffer af samme Art. Men selv efterat de ere fældede og undertiden Side om Side skrider Forstenings-Processen fremad, hvilket skyldes deres Gjennemtrængelighed og deres ringe Opløselighed i det omgivende Vand. Disse Stoffer, som først ere blevne substituerede for den organiske Substans under Forraadnelsen, forsvinde derefter i Forhold til deres Opløselighed i kulsyreholdigt Vand, saaledes den kulsure Kalk først (medmindre Vandet i Jordsmonnet ikke er mættet dermed), derefter Phosphaterne, og endeligt, men meget langsomt, Kiselsyren, som, da den er den mindst opløselige, tilsidst bliver næsten alene tilbage (selv naar den ikke maatte have afsat sig alene i Begyndelsen), hvis Forsteningen skrider frem gjennem Aarhundreder. Deraf kommer det, at de geologiske Lag, der indeholde disse Fossilier, og Fossilierne selv ere saa rige snart paa Phosphat, snart paa Kiselsyre, alt efter Jordsmonnets og det underjordiske Vands Beskaffenhed; i Tidernes Løb ville derfor de meest uopløselige have Tendens til at blive de overveiende. Deraf kommer Ophobningen af de to sidstnævnte Stoffer i visse Lag, hvor Betingelserne ere gunstige for en saadan Ophobning.

Den samtidige Optræden af Ammoniak, Svovlbrinte og andre Producter af den langsomme af Bakterier fremkaldte Forraadnelse, i Forening med Luft, som er opløst i Vandet, bevirker altsaa i Almindelighed en samtidig Dannelse af Kalkphosphater og Svovlkiis i Jordsmon, som paa eengang er kalk- og jernholdigt. Disse to Stoffer see vi saaledes ofte ledsage hinanden; derom vidner Phosphoritlagene i Grønsandet i Pas de Calais og Ardennerne, hvor Lag og Nyrer af Phosphater

---

er tilstede. Han har ogsaa fundet Svovl i nævnte Stof, der meget kjendeligt adskiller sig fra Albuminoiderne. I 100 D. Conchyolin extraheret af Cardium edule fandt han 1,69 D. Svovl.

ere indesluttede af Lag, som ere rige paa Svovlkiis. *(Compt. rend.*, 26. Juni 1893.) A. T.

**Nyheder paa Roesukker-Industriens Omraade,** af *E. O. v. Lippmann.* I Overeensstemmelse med den store Betydning, som det har at skaffe Fabrikkerne gode Roer, har der været rettet talrige Bestræbelser paa Fremskaffelse af ædlere Roer, paa at beskytte dem mod fjendtlige Dyr eller Planter og paa at lagre dem paa den hensigtsmæssigste Maade. I sidste Henseende er der endnu meget at gjøre, thi ingen af de hidtil foreslaaede Fremgangsmaader har staaet sin Prøve, og det meest udbredte Forebyggelsesmiddel, en fortsat Forkortelse af Campagnen, er lige betænkelig i fabrikmæssig, commerciel og social Henseende. Bedre staaer det til med Bekjæmpelsen af Roens Fjender; Hollrung's Arbeider over Nematoderne og deres Udbredelse ved Fabrikslammet og flere Andres Undersøgelser over Enchytræiderne, over Snyltesvampen Phoma betæ og over Roebrand og dennes Forhold til Jordbundens Beskaffenhed have udvidet Synskredsen betydeligt og turde bære gode Frugter, især i prophylaktisk Henseende. De betydeligste Fremskridt har Roeopdrætningen gjort, og som saadanne skal nævnes, at man nu fuldkomment kan magte den asexuale Forplantning og specielt med Sikkerhed kan frembringe normalt formede, ikke rodagtigt forgrenede Roer, og at man med Held benytter Propmethoden efter *Briem.* Fremtiden maa vise, om man heri har fundet Veien til Løsning af Problemet: høieste Høstudbytte forenet med bedste Qvalitet.

Angaaende Diffusionsmethoden har *Claassen* gjort den værdifulde Iagttagelse, at der ved beskadigede Roer ikke lides mærkelige Tab, naar blot Arbeidsmaaden er den rette. Et Forslag (af Weyr), at forsyne den frisk fyldte Diffusør med Saft fra første Saturation, har viist sig ubrugbar Tørringen af Diffusionssnitterne har gjort Fremskridt, ogsaa i Udlandet, særligt Frankrig, hvor *Büttner Meyer*'s System anbefales varmt, og hvor man, i Samklang med Erfaringer fra Tydskland, lægger særlig Vægt paa, at de pressede Snitter indeholde saa meget Tørstof som muligt. Ved Siden af nævnte Methode, som lægger Hovedvægten paa Benyttelse af Straalevarme, have ogsaa andre Methoder faaet practisk Anvendelse, blandt hvilke *Mackensen*'s roses som billig og virksom; dog foreligger der ikke virkeligt

eiagtige Talresultater, der tilstede en Sammenligning. Mærke-
gt nok har man ikke forsøgt at tørre i lufttomt Rum under
jentagen Benyttelse af Varmen; og dog turde den fremtidige
øsning af Problemet ligge i denne Retning

I flere Tilfælde har man fundet det practisk at forvarme
iffusionssaften til Temperaturen for Æggehvidens Coagulation,
g flere have construeret Filtre til Fjernelse af det opstaaede
undfald. Den coagulerede Æggehvide hidrører dog efter
*Herzfeld* overveiende ikke fra Saften, derimod fra opslemmede
nittefragmenter, og han fremhæver med Rette, at Coaguleringen
g Filtreringen ikke er paa sin Plads overalt og altid maa
nvendes med Forsigtighed. I Almindelighed turde den dog
ære afgjort nyttig, saa at denne Fremgangsmaade burde prøves
rundigt.

Den raae Roesafts Klaring ved den elektriske Strøm har
kke retfærdiggjort de store Forventninger, som man nærede,
aa meget mere som Fremgangsmaaden i ingen Henseende var
echnisk uddannet og moden, og nøiagtige sammenlignende Ar-
eider ikke bleve anstillede. En af *Beaufret* stærkt lovpriist
tensning af Saften ved Baryt og Soda, som skulde fjerne alle
alte og ligeledes fælde Invertsukkeret, har heller ikke kunnet
estaae Prøven. Det er bleven viist, at vedkommende Reac-
ioner slet ikke indtræde, og fra anden Side paastaaes, at et
esultat, hvis et saadant i det Hele naaes, udelukkende skyldes
odaen. Derimod har man faaet betydende Resultater med
*Peboux*'s continuerlige Saturation; Fremgangsmaaden skal være
en nu gjængse langt overlegen i enhver Henseende og menes
ed Tiden ganske at ville fortrænge den. Dette udtales fra
ere Sider.

Om de nye Circulations-Fordampapparater foreligger der
ndnu ikke nøiagtige Talangivelser, der kunne sammenlignes.
)er er anbefalet flere *Rislingsapparater* (»Beriselungsapparate«),
vor Saften kun befugter Røret, saa at Dampen let kan und-
ige og der ikke findes noget Vædsketryk, som ellers bevirker,
t Vædsken forneden koger ved høiere Varmegrad, og Tempe-
aturdifferensen mellem Varmedamp og Vædske bliver mindre,
ltsaa ugunstigere. *Claassen* har fundet sit System fordeel-
gtigt, som bestaaer i, at de staaende Fordampapparater ikke
yldes høiere end at Rørene kun under livlig Kogning ere be-
ugtede af Vædsken. Derved reduceres Vædsketrykket, som til-

lige er mindre end Vædskeheiden (ligesom ved almindelig Arbeidsmaade), idet Dampblærerne modvirke Trykket. Han har i en Afhandling indgaaende behandlet Principerne for Fordampningen og drøftet Fordele og Mangler ved de ældre og de nys nævnte Rislingsapparater og er kommet til nye Resultater (Deutsche Zuckerindustrie, 1892, S. 903 og 1141; Wagner's Jahresbericht, 1892, S. 744.) Med Hensyn til Fordampapparaterne udtaler *Jelinek*, at en samtidig Opfyldelse af alle nærede Forventninger og givne Løfter er umulig, og at ogsaa videre gjennemført Multipla-Fordampning har sin practiske Grændse i Bekostningerne. Særligt mangler endnu stadigt brugbart og nøiagtigt Talmateriale, og selv om de vigtigste Puncter, f. Ex. Nødvendigheden af Pomper til at holde Saftcirculationen vedlige ved Rislingsapparaterne (som skulle pompe den samme Saftmængde gjentagne Gange gjennem Fordamplegemet), ere Anskuelserne fremdeles deelte.

Spørgsmaalet om Sukkertab ved Fordampning og Kogning har man i den nyere Tid skjænket fortjent Opmærksomhed og et stort Antal Mænd udtale sig for Rigtigheden af den Anskuelse, som Lippmann har forfægtet allerede for flere Aar siden, at der allerede ved 112—118° lides betydeligt Sukkertab, opstaaet ved Decomposition og ledsaget af mørk Farvning. En eiendommelig Aarsag til Tab er paaviist af *Herzberg* o. fl. i slet dimensionerede og urigtigt passede Fordampapparater, nemlig Sliimgjærsvampen (Lenconostoc mesenterioïdes), der, som ogsaa Liesenberg og Zopf viste i en lærerig Afhandling, kan voxe endnu ved 40° og først ved 87—88° dræbes af fugtig Varme. Indkogning i Vacuumet ved Saftdamp vinder stadigt større Udbredelse, dog er dens store Indhold af Ammoniak undertiden meget generende, da den corroderer Dampslangerne og derved volder Forstyrrelser i Driften. Ved omhyggelig Pasning af Fordampapparaterne og ved at gjøre Slangerne af Jern eller andet mere holdbart Metal kommer man som oftest ud over denne Vanskelighed. De liggende Vacuumapparater efter Jelineks Princip have allevegne udmærket bestaaet Preven, især siden det med Anvendelse af Dautzenberg's Rørtætningsmaade er lykkedes at gjøre hele Bunden i eet Stykke bevægelig og saaledes hurtigt tømme Vacuumet. Dette Fortrin har dog tabt en Deel af sit Værd derved, at man ogsaa kan opnaae en hurtig og sikker Tømning af Fyldmassen ved at indsuge Aflebs-

sirop (efter endt Korndannelse), som gjør Massen tyndtflydende og bevægelig, uden at der dog, naar man bærer sig rigtigt ad, gjenopløses Sukker. Denne Methode har faaet større Udbredelse ved Anvendelse af *Rebour*'s Vacuum med Røreapparat og *Huck*'s lukkede Vacuumkogemæskeapparat (»Vacuum-Sudmaische«). Istedetfor at suge Afdrypsirop til i Vacuumet, kan man ogsaa blande den med Fyldmassen efterat denne er tørret ud, og hertil benytter man Mæskeapparater, som ogsaa kunne have Vandtreie eller Rørsystemer til Massens Afkjøling. Det er forkasteligt at afkjøle for hurtigt og voldsomt, ligeledes kan der ved Kjøling paa urette Sted dannes Klumper (»Knoten«), som forringe Sukkerets Værdi. Huck's nævnte Apparat er et lukket Kar med Røreapparat og Dobbeltbund, hvor man frembringer et saadant Vacuum og en saadan Temperatur, at Fordampningen foregaaer langsommere end i Kogevacuumet; ved denne Langsomhed faaes som bekjendt et stort eensartet Korn og fuldstændig Udkrystallisation; Vandmængden kan saaledes reduceres til 4 Procent, saa at Massen er lige ved at stivne, ligesom i Schützenbach's Kasser. Paa dette Tidspunct suges Sirop ind, som nu blandes med Krystallerne, naar Røreapparatet sættes i Gang, og naar dette er skeet, drives Indholdet ved Trykluft directe i Centrifugerne. Kogevacuumet bruges saaledes ikke til den sidste stramme Indkogning. Det er almindeligt antaget, at Fordommene mod Fyldmasse-Mæskeapparatet er ubegrundet, og ligesaa sikkert er det, at de ere bedre at anvende end de store Kjølekasser med Snegletransportører eller Schützenbach'ske Kasser, og at de inden kort Tid ville fortrænge disse. Ogsaa »Krystallisation under Bevægelse« vil i dens oprindelige Form vanskeligt kunne komme op ved Siden af nævnte Mæskeapparat (for 1ste Product). En hurtig Klaring af alle disse Forhold kan ventes, saasnart de nu svævende Patentstridigheder ere udjevnede.

Intet af de forskjellige Systemer for Construction af continuerlige Centrifuger har ubetinget bestaaet sin Prøve.

Den directe Forarbeidelse af Roefyldmasse til hvid Vare anbefales af *Drost* og *Schulz*, der rose de Resultater, som deres patenterede Methode har givet. Markedsforholdene ere dog i den Grad gunstige for Tilvirkning af Raasukker, at en hurtig Udbredelse af nævnte Fremgangsmaade vil være lidet

sandsynlig, selv om den præsterer alt hvad den lover, hvilket endnu bestrides levende fra flere Sider.

Om *Steffen*'s Vaskemethode og dens Anvendelse ved Raffinering af Sukker til Fremstilling af »Granulated« har Mittelstaedt offenliggjort en Artikel, der omtaler den gunstigt. Processen behøver ikke at foretages netop i Steffen's patenterede Apparater. Ved de af Herzfeld beregnede Fortyndingstabeller for Siroper er det i Begyndelsen reent empirisk drevne Vaskearbeide ledet ind paa en rationel Vei.

*Adant*'s Tærningsukker-Methode er med stor Nytte bleven indført i flere betydelige Raffinerier, og de i Begyndelsen indtraadte store Vanskeligheder man havde med, at de meget tunge Centrifuger løb sig varme, ere nu overvundne gjennem forbedrede Smøreindretninger. Scheibler's Methode, i Forbindelse med et nyt patenteret Dækbord, har ligeledes gjort betydelige Fremskridt i Billighed og Præstationsevne, og nyligt er ogsaa en Dampdækningsmaade, som skyldes Corvinus og Selvig & Lange, bleven befundet ret brugbar.

Krystallisation i Bevægelse, i dens gamle Skikkelse, har ikke staaet sin Prøve ved Efterproducter, ved hvilke den vilde have havt størst Værdi, og for 1ste Products Vedkommende har den maattet vige for de ovenomtalte Kogemæskeapparater. Men væsenligt forbedret og combineret med de senere Bock'ske Patenter saavelsom med Steffen's Vaskemethode, danner den Hovedgrundlaget for *Langen*'s Raffineringsmaade; ved denne blive altid de vundne Mellemproducter brugte til at fremkalde Krystallisation af Siroper paa det nærmest høiere Trin, saa at man undgaaer Optræden af egenlige Efterproducter og det hermed forbundne store saakaldte Bassin-Arbeide. Tal og Resultater ere dog endnu ikke offenliggjorte.

Paa Melasseafsukkringens Omraade maa fremhæves et Arbeide af *Weisberg*, som viser, at i Modsætning til de endnu hyppigt raadende Fordomme, det fabrikmæssigt fremstillede Calciumsaccharat er meget bestandigt, desto mere, jo kalkrigere det er. *Herzfeld* beviser, at visse Kalksalte, der i Praxis betragtes som farlige Melassedannere, ikke besidde denne Egenskab, men ikke desto mindre kunne gjøre Skade i anden Retning og derfor bør undgaaes. Hans Arbeider over Melassedannelse ere i alle Hovedpuncter blevne bekræftede fuldstændigt

ved de ganske uafhængigt anstillede Undersøgelser af Prinsen-Geerlig.

Det er endnu mange Steder daarligt fat med Frembringelse af Damp og dens Benyttelse, og det turde vare længe, førend det Resultat man har naaet i enkelte østerrigske Fabrikker, nemlig et Forbrug af 60—70 Kgr. Damp for 100 Kgr. Roer, 50—55 Kgr. paa 100 Liter Saft, bliver almindeligt. Erkjendelsen af Vigtigheden af at have gode Dampmaskiner bryder sig kun langsomt Vei. Burnham's System at føre Condensationsvandet direcle tilbage i Kjedlerne (uden Tryktab) synes ikke at være benyttet i Praxis; i mange Tilfælde vilde det sikkert være nyttigt.

I technisk Henseende fortjener at omtales *Divis* Bareoskop, som er overordenligt skikket især til automatisk Control med Fordampapparaternes Præstation; endvidere *Rouvier*'s med Kalksalte imprægnerede Forlag for Cylinderne i de vaade Luftpomper, som gjør det muligt at holde disse hele Compagnen igjennem frie for Steen og i stadig Drift. (*Chem. Zeitung*, 1893. S. 651 og *Wagner's Jahresbericht*, 1892.)

A. T.

**Mælks Sammensætning.** *F. Vieth* har i 1891 undersøgt 19849 Prøver Mælk, 1299 Prøver Flode og 119 Prøver Smør eller Smørfedt, som var indført til London. Gjennemsnitligt var Mælkens procentiske Sammensætning følgende: 87,24 Vand, 3,80 Fedt, 8,96 fast Ikke-Fedt, og Vægtfylden var 1,0322. Fedtmængden var mindst i April og Mai), 3,49 Proc., størst i November 4,30 Proc. De flygtige Syrer viste følgende Titer: af det engelske Smør 26,6, det franske 28,1, det danske 27,2, det holsteenske 24,9 og det australske 31,5. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 289, S. 235 efter *The Analyst*, Bd. 17, S. 62.) A. T.

**Undersøgelser over Smørfedt.** *M. Schrodt* og *O. Henzold* have i Løbet af et Aar undersøgt Smørfedtet af Mælk fra en større Besætning og ere komne til følgende Resultater:

1, Smørfedtets Indhold af flygtige Fedtsyrer er afhængigt af Tidspunctet i Malkeperioden og paavirkes ikke af Fodringen. Under Periodens Forløb indtræder en jevn Formindskelse af de flygtige Fedtsyrer

2, I Almindelighed og uafhængigt af Fodringen svarer et

større Indhold af uopløselige Fedtsyrer til et mindre Indhold af flygtige Fedtsyrer; de uopløselige Fedtsyrer forhøie Brydningsexponenten.

3, Der optræder Smørfedt, som udmærker sig ved et ringe Indhold af flygtige Fedtsyrer; dette Phænomens Aarsag er ikke paaviist.

4, Som Følge af de lave Grændseværdier, som kunne optræde for de flygtige Fedtsyrers Mængde, er Bestemmelsen af disse ikke tilstrækkelig til Control med Smørhandelen. Det er derfor tilraadeligt ogsaa at bestemme Mængden af uopløselige Fedtsyrer samt Brydningsexponenten.

Nævnte Chemikere opføre Resultaterne af 105 Smørundersøgelser i en Tabel. Disse Tal ere uundværlige ved Undersøgelse af mistænkeligt Smør Naar de fundne Tal falde indenfor Minimal- og Maximaltallene for Natursmør, opfører man det undersøgte Smør som reent; falde de udenfor Grændsetallene, betegnes Smørret som »blandet med Margarine«, men det maa overlades til vedkommende Sagkyndiges personlige Skjøn at begrændse sin Dom mere eller mindre ved Tilføielser som: »høist sandsynligt«, »sandsynligt« o. s. v. Der foreligger ikke absolut Vished for nævnte Paastand, hvilket forstaaes, naar man betænker, at en fortsat Undersøgelse af Natursmør muligviis kan give andre Grændsetal. Vanskeligere endnu bliver Sagen, naar den Sagkyndige finder Tal, der falde sammen med det naturlige Smørs Grændsetal. Enhver Sagkyndig vil da ansee det for høist sandsynligt, at der foreligger en Blanding, men det er ikke sikkert, og det er ikke muligt blot ved Betragtning af Grændsetallene at angive i Tal Sandsynligheden for, at der foreligger Forfalskning.

Hvorledes man i saadanne Tilfælde ved Hjælp af Schrodt-Henzold's Tal kan bestemme Sandsynligheden for Forfalskning i Tal, oplyser *H. Rodewald,* til hvis Afhandling der i denne Henseende henvises. Her skal blot bemærkes, at Rodewald ogsaa beregner den Sandsynlighed, som naaes, naar man undersøger Blandinger af Smørfedt og Margarine ved de forskjellige Methoder; de sammenstilles i omstaaende Tabel.

Denne Tabel giver tillige et Billede af de enkelte Methoders Værdi for Paaviisning af Margarine i Smør. Den sikreste Methode, ved større Tilsætninger af Margarine, er Be-

**Sandsynligheden for, at en Blanding foreligger, bestemt paa Grundlag af nedenstaaende Methoder:**

| Smørfedt med | Flygtige Syrer | Uopløselige Fedtsyrer | Jodtal | Brydningsexponent |
|---|---|---|---|---|
| 5 Proc. Margarin | 0,3216 | 0,0113 | 0,3168 | 0,6576 |
| 10 » » | 0,7653 | 0,0446 | 0,2349 | 0,8775 |
| 15 » » | 0,9808 | 0,4140 | 0,0000 | 0,9759 |
| 20 » » | 0,9770 | 0,9337 | 0,1551 | 0,9759 |
| 25 » » | 0,9974 | 0,9999 | 0,7252 | 0,9937. |

stemmelse af de uopløselige Fedtsyrer, da den giver den høieste Sandsynlighed, som næsten er 1 (0,9999). Den næstfølgende Methode er Reichert-Meissl-Wollny's Methode; denne giver ved Tilsætninger af 25 Proc. den næsthøieste Sandsynlighed (0,9974).

Næsten ligesaa brugbar er Bestemmelsen af Brydningsexponenten, thi den kan allerede ved smaa Tilsætninger give en temmelig høi Sandsynlighed. Derfor turde for de Laboratorier, som have et Refractometer, Bestemmelsen af de flygtige Syrer være overflødig, da Benyttelsen af Refractometret hurtigere fører til Maalet. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 289, S. 236 efter *Landw. Versuchsst.*, 1892, Bd. 40, S. 265 og 299.)

A. T.

**Nye Findesteder for Bauxit.** I Henhold til en Meddelelse fra Smithsonian Institution er der i Alabama og Georgia fundet uudtømmelige Leier af Bauxit med et Indhold af 40—48 Proc. Aluminium. De findes i den appalachiske Bjergkjæde paa Grændsen af Alabama og Georgia paa sex i en fortløbende Række liggende Steder. Leierne ere saa mægtige, at de ville være af uberegnelig Nytte for Aluminiumindustriens Udvikling. De benyttes allerede i Aluminiumfabrikken i Pittsburg. (*Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 288, S. 71.)

**Sammensætningen af svenske Ølsorter.** I Sverrig blev i 1890 produceret 944 649 Hektoliter overgjæret Øl og 1 248 693 Hl. undergjæret Øl. De typiske Sorter ere for undergjæret Øl: Baierskøl, Pilsenøl, Iskällare-Dricka (svagt Baierskøl), og for overgjæret Øl: Porter, Svenskøl og Svagdricka (ogsaa kaldet Dricka). Sammensætningen var efter *Ernst L. Hartmann* følgende:

| | Antal Analyser | Vand | 100 Gr. af det kulsyrefrie Øl indeholder Alkohol Max. | Min. | Middel | Extract Max. | Min. | Middel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Baiersk | 174 | 89,97 | 5,78 | 2,96 | 4,24 | 8,49 | 3,16 | 5,79 |
| Pilsen | 31 | 91,47 | 4,88 | 2,34 | 3,76 | 6,99 | 2,80 | 4,77 |
| Iskällare-Dricka | 39 | 94,05 | 3,65 | 1,37 | 2,62 | 4,66 | 1,90 | 3,33 |
| Porter | 18 | 86,71 | 7,51 | 4,80 | 6,07 | 9,92 | 4,39 | 7,22 |
| Svenskøl | 17 | 90,00 | 5,26 | 0,96 | 2,47 | 13,30 | 3,37 | 7,53 |
| Svagdricka | 52 | 96,09 | 1,77 | 0,45 | 1,04 | 5,60 | 1,44 | 2,87 |

Styrken for Urten for den allerstørste Deel af de i Sverrig bryggede Ølsorter bevæger sig mellem følgende Tal, udtrykt i Procent efter Balling: Baiersk 12—15, Pilsen 10—13, Iskällare-Dricka 7—10, Porter 17—20, Svenskøl 12—14, Svagdricka 4—6. *Chem. Zeitung*, 1893, Reptm. S. 134, efter *Zeitschr. ges. Brauw.*, 1893, S. 155.) A. T.

**Porcellain-Filtre.** Efter *W. Pukall* laver den kgl. Porcellainsfabrik i Berlin af en Blanding af Kaoliner haardtbrændte porøse Porcellainskar, der udmærket egne sig til Filtrering. Et saadant Kar (af Form som en Kolbe) sættes ned i den Vædske, som skal filtreres, og bringes ved et dobbeltbøiet Glasrør eller et tilstrækkeligt tykt Gummirør i Forbindelse med en Flaske, hvoraf Luften suges ud. Naar dette er skeet, lukkes der ved en tætsluttende Hane for denne Flaske, og Filtreringen vil da foregaae og være til Ende efter kortere eller længere Tid, alt efter Vædskens og Bundfaldets Beskaffenhed. Ved Stoffer, som vanskeligt filtreres gjennem Papir, f. Ex. Jerntveilte, Leerjord- og Magnesiahydrat, i Kulden fældet svovlsuur Baryt, Sulphider af Zink, Mangan og Tin, gaaer Filtreringen meget let. Filtratet bliver i alle Tilfælde klart, hvad der ikke altid lykkes ved Dobbeltfilter af Papir. Det er ogsaa ligegyldigt, om Vædsken er stærkt suur eller stærkt alkalisk, heed eller kold. (*Zeitschr. f. ang. Ch.*, 1893, S. 401 efter *Berichte d. d. chem. Ges.*, 1893, S. 1159.) A. T.

**Kulstøv-Fyring paa Dampskibe** efter *Baumert* og *Wegener* er prøvet paa et Dampskib tilhørende »Norddeutsche Lloyd« i Bremen. Der viste sig enorme Vanskeligheder af følgende Grunde. 1, Den yderst lette Explosionsevne; 2, de Ulemper og de Udgifter, som opstaaer ombord af Maskinerne,

de i Orienten indhestede Erfaringer og Kundskaber ere naaede til Occidenten. Dette er tildeels skeet ved Oversættelse af de græske Forfattere paa arabisk og derfra paa Latin. Men for største Delen ere de gaaede en mere directe Vei, idet de paa det romerske Keiserdømmes Tid ere naaede directe fra Grækerne til Latinerne, og de have til en vis Grad holdt sig gjennem Barbariets Tider gjennem den techniske Tradition i Kunster og Haandværk, hvilke Traditioner Chemiens Historieskrivere have været saa godt som uvidende om. Dette fremgaaer af en detailleret Undersøgelse af nogle Afhandlinger: Compositiones et Mappæ clavicula, der hidtil ikke ere blevne commenterede og hvis Manuscripter naae tilbage til det 8. og 10. Aarhundrede, altsaa forud for Arabernes Tid. Blandt Recepterne i disse Afhandlinger er en vis Mængde oversat ordret fra græske Afhandlinger i nævnte Papyrus fra Leyden (opdaget i Ægypten i det 19. Aarh.) og Værker af græske Alchymister, som Berthelot første Gang har offenliggjort. Identiteten af Recepter, tagne fra saa forskjellige Værker, viser, at der paa det romerske Keiserdømmes Tid fandtes Opskrifter, vedrørende Kunster og Haandværk, som ere gaaede fra Haand til Haand mellem Guldsmede, Metallurger, Keramikere o. A., og som have holdt sig i Italiens og Galliens Værksteder. Dette er altsaa en af de væsenligste Kilder til Middelalderens Chemi.

## 2, Tidsskrifter [1]).

(s. Side 320).

**Dingler's Polyt. Journal**, *Bd. 289, H. 10; 8. Septb. 1893.* Ueber Magnetapparate, v. Syo.* | Fields Telephongeber mit Leitungsschleife im magnetischem Felde.* | Griffin's unterirdische Leitungsführung für elektrische Eisenbahnen.* | Sock's telegraphischer Qverschreiber für Morseschrift. | Ueber Hautzersetzungen während des Gerbeprocesses. | Methoden zur Untersuchung von Nahrungs-, Genussmitteln und Verbrauchsgegenständen (Milch; Rahm; Buttermilch; Butter). | Absorption strahlender Wärme durch Flüssigkeiten und Gläser, v. Zsigmondy. | Elektrische 6-Kerzen Glühlichter. | Lorrain's cartesianischer Ammeter. | Selbstthätiger elektrischer Feuermelder. | Verzinken unter einer Decke von Aluminium.

---

**Rettelse.**

S. 300 3. L. f. o. staaer »udenfor«, skal være »indenfor«.

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**2. BIND. 1893. 12. HEFTE.**


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* Kirstine Meyer: Jul. Petersens Lærebog i Magnetisme og Elektricitet, en Replik, S. 353.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Stivelsens Sønderdeling under Indvirkning af Diastase, S. 357. Om det forskjellige Forhold, som Chlor og Brom vise ved Substitution i den aliphatiske Række, S. 360. Indvirkning af Ammoniak paa nogle Overilter, S. 363. Smeltepuncterne for uorganiske Salte, S. 363. Et nyt Germaniummineral, 364. — Technik. Om Petroleumproducterne fra Kaukasus og Nordamerika, S. 364. En Anvendelse af Vinden til Drift af mindre elektriske Anlæg, S. 371. En eiendommelig bituminøs Kulsort, S. 372. En stor »Ring« af Fabrikanter, S. 372.

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 373.

*Alphabetisk Indholdsfortegnelse,* S. 375.


## Jul. Petersens Lærebog i Magnetisme og Elektricitet.

En Replik af **Kirstine Meyer.**

I sidste Hefte af dette Tidsskrift har Bestyrer af meteorologisk Institut, Hr. *Adam Paulsen*, skrevet en Anmeldelse af *Jul. Petersens* Lærebog i Magnetisme og Elektricitet. Samme Bog har jeg i Sommeren 1892 anmeldt i »Vor Ungdom«, før jeg havde benyttet den ved Underviisningen. Hr. Paulsen udtaler sig om et Par Bemærkninger i denne Anmeldelse paa en saadan Maade, at jeg har følt Lyst til at forsvare disse og til at sige et Par Ord om Bogens Brugbarhed ved Underviisning, som jeg nu bedre er istand til at bedømme, da jeg har benyttet den i to Klasser.

Hr. A. P. mener ikke, jeg har Ret til at skrive: »For-

fatteren har behandlet Begrebet elektrisk Energi særdeles godt.« Jeg skal derfor nærmere forklare, hvad jeg har tænkt, da jeg skrev denne Sætning. Jeg sætter Priis paa, at Begrebet elektrisk Energi er indført og benyttet saa meget i denne Bog, idet den elektriske Energis Forandring til andre Former af Energi og Opstaaen af andre Energiformer er paapeget overalt ved Læren om den elektriske Strøm. Det indprentes nemlig Eleven gjennem hele Behandlingen, at et »Fald« af + Elektricitet fra et høiere til et lavere Potential giver Anledning til Tab af elektrisk Energi og dermed til Udvikling af Energi i andre Former, medens der omvendt maa forsvinde Energi af en eller anden Art og opstaae elektrisk Energi, hver Gang positiv Elektricitet gaaer fra lavere til høiere Potential. Herved bibringes der Eleven en Eenhed i Forestillingen om den elektriske Strøm, dens Virkninger og Udlæget for den, som jeg troer er til stor Nytte. Dette var min Grund til at udtale min Glæde over Behandlingen af den elektriske Energi, og jeg har ved Brug af Bogen følt mig overbeviist om, at jeg har havt Ret deri.

Det er ikke undgaaet min Opmærksomhed, at Tilfælde, ved hvis Behandling Læren om den elektriske Energis Størrelse spiller en Rolle, ere udeladte, f. Ex. al Tale om, hvilken elektrisk Energi et ladet Legeme indeholder, eller denne Ladningsenergis Afhængighed af de elektriske Omgivelser; thi at den Bemærkning, der staaer S. 24 om et ladet Legemes Energi, skulde repræsentere en »Behandling« af Ladningsenergien, er aldrig faldet mig ind. Hvad selve denne Bemærkning angaaer, maa jeg forresten sige, at den første Deel af den ikke er intetsigende overfor Skolediscipler, og den sidste Deel af den sikkert ikke urigtig.

Af ovenstaaende vil nu tillige fremgaae, at Potentialbegrebet spiller en stor Rolle i Læren om den elektriske Strøm; det er altsaa ikke blot defineret, men benyttes atter og atter Definitionen af Potentialet er i hvert Fald ikke urigtig. Jeg har i min tidligere Anmeldelse bemærket, at ogsaa jeg vilde have foretrukket, at Begrebet »det uendeligt fjerne« var undgaaet eller forklaret; det er jo imidlertid ikke besværligt ved Gjennemgang for Eleverne at tilføie: her menes med »det uendeligt Fjerne« et Punct udenfor Feltet. Til Forsvar for den brugte Definition kan siges, at den er i Overeensstemmelse

med den Definition af Potentialet, der gives ved dets Benyttelse paa andre Omraader af Physiken. At Potentialets Maaling ved Elektrometret ikke er omtalt og ved Condensatorelektroskopet galt omtalt, er naturligviis uheldigt. Potentialbegrebet er omtrent ikke anvendt paa elektrostatiske Phænomener. Dette er aabenbart i Overeensstemmelse med hele Bogens Plan. Det fremgaaer nemlig meget tydeligt af denne, at Forfatteren mener, at Skolediscipie væsenligt skulle have Kjendskab til den strømmende Elektricitet, og der er aabenbart kun taget saameget med af Elektrostatiken, som menes at være nødvendig for Forstaaelse af det følgende, for Potentialets Vedkommende altsaa dets Definition og de allernødvendigste Sætninger til at charakterisere det. Det meste af Indholdet af de Sider, Hr. Paulsen anvender til at kritisere den elektriske Energis og Potentialets Anvendelse paa Elektrostatiken, kunde derfor sammenfattes i Ordene: Forfatteren vil lade Skolediscipie lære altfor lidt Elektrostatik. Istedetfor det meget hyppigt benyttede Udtryk: »Forfatteren har ikke forstaaet,« var der da kommen til at staae: »Forfatteren har undladt.«

Til Held for Physikunderviisningen i de høiere Klasser er der kun i Hovedtræk givet Bestemmelse om, hvad der skal læses, og der findes vel ikke to Lærere i Landet, der i eet og alt ere enige om, hvad man af Detailler skal tage med, og hvad ikke. Jeg synes derfor, at man ikke kan rette nogen skarp Bebreidelse mod en Lærebogsforfatter, fordi han paa et enkelt Omraade af ikke fundamental Betydning udelader noget, som man kunde ønske medtaget, naar det da ikke er af Betydning for Forstaaelsen af det følgende. Naturligviis kan der nu disputeres om, hvorvidt Elektrostatiken er af fundamental Betydning ved Skoleunderviisningen i Physik. Saa meget jeg end selv kunde ønske at lære mine Elever den moderne Behandling af denne Gren af Physiken, er jeg dog enig med Forfatteren i, at Kjendskab til den elektriske Strøms Phænomener er langt vigtigere for de unge Mennesker, især paa Grund af den store Rolle, de spille i det daglige Liv. Da der nu vel offres langt mere Tid paa den experimentale Deel af Underviisningen end tidligere, — det er netop et Fortrin ved denne Bog, at den med sin Ordning af Stoffet forudsætter dette, — er Tiden, der kan gives til Elektricitetslæren temmelig knap til udførlig Behandling af begge Dele.

Blot endnu en lille Bemærkning fra Elektrostatiken: Hr. Paulsen citerer en Sætning om Spidser paa en Conductor, der formenes at være uforstaaelig. Forstaaelsen kommer let, naar man læser den foregaaende Sætning med. — Der er klaget over, at der et Sted i Bogen tales om Gnister i et lufttomt Rum, hvor der skulde staae luftfortyndet Rum. Naturligviis er en saadan sproglig Uneiagtighed uheldig, men den fører sikkert ikke til Misforstaaelse i dette Tilfælde. Ordene bruges ved en Anviisning til et Forsøg med en Skoleluftpompe, og den »Grad af Fortynding«, som omtales, kan da ikke mistænkes for at være særligt høi.

Skjøndt egentligt kun Hr. Paulsens Bemærkninger om den elektriske Energi og Potentialets Benyttelse directe vedkomme mig, har jeg følt Lyst til at forsvare Bogens Fremstilling paa endnu et Punct. Jeg mener nemlig, at Fremstillingen af Inductionsstrømmens Opstaaen i Grammes Maskine er rigtig. Man kan fremstille Loven om Inductionsstrømmes Opstaaen ved en Lednings Bevægelse i et magnetisk Felt paa 2 Maader: Enten kan man betragte hele den lukkede Ledning og undersøge Variationen i Kraftliniernes Antal gjennem den omkredsede Flade, eller man kan betragte den elektromotoriske Kraft, som under Bevægelsen opstaaer i hvert Element af Lederen. Hvis vi have et retlinet Ledningsstykke, vil denne elektromotoriske Kraft kunne findes paa den af Forfatteren angivne Maade i det Tilfælde, at Ledningen, Bevægelsesretningen og Kraftlinierne ere ⊥ hinanden. Lægge vi mellem Polerne af en Hesteskomagnet en Ring af blødt Jern, vil et simpelt Forsøg (omtalt S. 7) vise Eleverne, at det magnetiske Kraftfelt er stærkt mellem Polerne og Ringen, men at Magnetkraften er ganske svag inde i Ringen. Vikles nu en Ledningstraad op om denne Ring, og bevæges Ringen, ville de Ledningsstykker, der ere udvendigt paa denne bevæge sig i et stærkt retlinet Felt omtrent vinkelret paa Kraftlinierne. I hver af dem, der ligge paa Ringens ene Halvdeel, vil der komme en elektromotorisk Kraft i samme Retning, der vil give Strøm i Vindingerne, da der omtrent ingen modsat rettet elektromotorisk Kraft kommer fra de Traadstykker, der ligge indvendig paa Ringen, da de bevæge sig, hvor Feltet er meget svagt.

Jeg har tilladt mig at skrive saa udførligt om denne Fremstilling, da jeg tidligere har hørt den angribe, og da

den efter min Mening er særlig brugelig i en Skolebog. Forfatteren har altsaa ikke overseet det væsenlige til Forklaring af Inductionsstrømmes Fremkomst. Hans egen Anviisning, anvendt paa de enkelte Dele af en Strømledning, vil vise, naar Strømmen kan komme til at gaae og naar ikke.

Eleverne ville formeentligt faae et tilstrækkeligt klart Grundlag for Forstaaelse af Begrebet Ledningsmodstand, hvis følgende Ting fremhæves:

1) Man siger, at der er Ledningsmodstand i en Traad, fordi Strømmen svækkes, naar Lederen gjøres længere.

2) Man definerer, hvad man mener med at sige, at to Ledninger have samme Modstand.

3) Man anfører det experimentelle Factum, at to Traade, der for een Strøm have samme Modstand, have det for enhver Strøm.

4) Man definerer Modstand 1 Ohm., og Modstand p Ohm.

Med Undtagelse maaskee af Punct 3 findes dette i Bogen. Det er ofte en meget god pædagogisk Methode først at give Eleverne en mere almindelig Forestilling om et Begreb, som man senere vil definere saaledes, at det kan være Gjenstand for Maaling. Det er den, Forfatteren har anvendt her (uden forresten at gjøre sig skyldig i den Feil, som Hr. Paulsen synes at beskylde ham for, at lade Varmevirkningen ene afhænge af Modstanden). Uklarheden kommer først, hvis man lader Eleverne tale om Talværdien af en Størrelse, hvis Eenhed ikke er defineret.

Det har forøvrigt glædet mig at see, at Hr. Poulsen har saa megen Interesse for en Underviisning, som jeg troer er af stor Betydning, at han har villet skrive saa meget om en Skolebog. Jeg kan desværre ikke være enig med ham i hans Conclusion. Den foreliggende Bog er efter min Mening et godt Hjælpemiddel ved Underviisningen.

---

**Stivelsens Sønderdeling under Indvirkning af Diastase.** *C. J. Lintner* og *G. Dill* have undersøgt Diastasens Indvirkning paa Stivelse med det Formaal at adskille de derved dannede Producter og fremstille dem i reen Tilstand. Som passende Middel til at adskille Producterne fra hinanden anvendte de Viinaand af forskjellig Styrke. Som Rettesnor ved

Charakteriseringen af de enkelte Producter og ved deres Rensning benyttede de den optiske Dreiningsevne, Forholdet overfor Fehlings Vædske, Bestemmelsen af Molecularvægten efter *Raoult*'s Methode, Phenylhydrazin- og Jodprøven. Kun ved hensigtsmæssig Anvendelse af alle disse Hjælpemidler var det muligt at udfinde Stivelsens Omdannelsesproducter ved den diastatiske Proces. Forsøgene førte til det Resultat, at der ved Diastasens Indvirkning paa Stivelse opstaaer fem Producter, nemlig *tre Dextriner*, der kunne benævnes med de forlængst kjendte Navne *Amylo-, Erythro-* og *Achroodextrin*, og *to Sukkerarter: Isomaltose* og *Maltose.*

Det første Spaltningsproduct af Stivelsen er Amylodextrin; Stivelsen maa betragtes som en Forbindelse af høiere Orden, der bestaaer af fiere Complexer med høie Moleculetal. Ved energiske Indgreb, f. Ex. ved Ophedning af Stivelse med Vand under et Tryk paa 2,5—5 Atmosphærer, ved Indvirkning af Syrer eller af Diastase sønderdeles den i Componenter med store Moleculetal; Amylodextrin er den simpleste af disse Componenter og optræder f. Ex. ved vedholdende Kogning af lidt Stivelse med meget Vand; ved Indvirkningen af Diastase sønderdeles Amylodextrin under Dannelse af Erythrodextrin; dette gaaer over til Achroodextrin, hvilket spaltes i Isomaltose, der omleires til Maltose.

*Amylodextrin* $(C_{12}H_{20}O_{10})_{54}$ udfældes af vandig Opløsning med Viinaand, behandles med absolut Alkohol og Æther og tørres over Svovlsyre i Vacuum; det danner da et let, hvidt Pulver. Af concentrerede vandige Opløsninger kan det faaes i Sphærokrystaller. I koldt Vand opløses det kun i ringere Grad, medens det er særdeles letopløseligt i varmt Vand og let danner overmættede Opløsninger. Concentrerede vandige Opløsninger give ved Indtørring i Luften en mælkeglasagtig Masse, som derefter ikke er fuldstændigt klart opløselig i varmt Vand. Amylodextrin reducerer ikke Fehlings Vædske; med Jod i Jodkalium giver det mørkeblaa Reaction; dets specifiske Dreiningsevne er $[\alpha]_D = 196$. Amylodextrin er en Hovedbestanddeel af s. k. Amidulin, opløselig Stivelse o. a. Præparater. Under Indvirkning af Diastase spaltes det i 3 Moleculer Erythrodextrin.

*Erythrodextrin* $(C_{12}H_{20}O_{10})_{17} \cdot C_{12}H_{22}O_{11}$, er letopløseligt i Vand, men næsten uopløseligt i 50 Proc.-holdig Viinaand.

Det udskilles af varme, alkoholholdige vandige Opløsninger i Sphærokrystaller, reducerer Fehlings Vædske, om end ikke i særligt høi Grad, giver reen rødbruun Jodreaction og har den specifiske Dreiningsevne $[\alpha]_D = 196$. Ved videre Indvirkning af Diastase spaltes det i 3 Moleculer Achroodextrin.

*Achroodextrin* ($C_{12}H_{20}O_{10})_5 . C_{12}H_{22}O_{11}$, er meget letopløseligt i Vand, men næsten uopløseligt i 70 Procent-holdig Alkohol; af varm vinaandig Opløsning udskilles der ofte Sphærokrystaller, der ikke lade sig isolere. Det giver ingen Jodreaction, men reducerer Fehlings Vædske. $[\alpha]_D = 192$. Achroodextrin har en meget svag sød Smag.

*Isomaltose* $C_{12}H_{22}O_{11}$ (sandsynligviis $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$), er ikke hidtil fremstillet i krystallinsk Tilstand. Det er overordentligt letopløseligt i Vand og i 80 Proc.-holdig Alkohol samt i Methylalkohol. I varm 95 Proc.-holdig Alkohol er det derimod næppe opløseligt, medens Maltose dog er noget (5 Proc.) opløselig heri. Det taaler ikke høiere Temperatur; selv dets Opløsninger blive gule ved Inddampning paa Vandbad. Isomaltose smager intensiv sødt, reducerer Fehlings Vædske, gjærer vanskeligere end Maltose med Vinaandsgjær og overføres ved Diastase til Maltose. $[\alpha]_D = 140$. Det danner et meget charakteristisk Osazon, der smelter ved 150—153°.

Stivelsens Sønderdeling ved Diastase kan, naar man gaaer ud fra Amylodextrin, udtrykkes ved følgende Ligninger:

I. $(C_{12}H_{20}O_{10})_{34} + 3H_2O = 3[(C_{12}H_{20}O_{10})_{17} . C_{12}H_{22}O_{11}]$.

II. $3[(C_{12}H_{20}O_{10})_{17} . C_{12}H_{22}O_{11}] + 6H_2O = 9[(C_{12}H_{20}O_{10})_5 . C_{12}H_{22}O_{11}]$.

III. $9[(C_{12}H_{20}O_{10})_5 . C_{12}H_{22}O_{11}] + 45H_2O = 54C_{12}H_{22}O_{11}$ = Isomaltose.

IV. $54C_{12}H_{22}O_{11}$ = Maltose.

Selvfølgeligt indtræde disse Processer ikke hver for sig, men forløbe samtidigt. Strax i det første Stadium af Diastasevirkningen vil man derfor kunne paavise Isomaltose og Maltose. Den diastatiske Proces forløber som bekjendt med aftagende Intensitet, saaledes at der paa et bestemt Stadium selv under gunstige Temperaturforhold ikke indtræder nogen kjendelig Forøgelse i Maltosemængden. Dette Stadium indtræder, naar meget nær $\frac{1}{3}$ af Achroodextrinet er forvandlet til Maltose. Forholdet forklares maaskee derved, at i det Øieblik, da Erythro-

Charakteriseringen af de enkelte
ning benyttede de den optiske F
Fehlings Vædske, Bestemmel
*Raoult*'s Methode, Phenylhy
hensigtsmæssig Anvendelse
muligt at udfinde Stivelsen
statiske Proces. Forsøge
Diastasens Indvirkning
nemlig *tre Dextriner*,
kjendte Navne *Amylo-*
*kerarter: Isomaltos*

Det første Spa
Stivelsen maa b
der bestaaer af
energiske Indgr
under et Try
Syrer eller
store Molec
nenter og
Stivelse
deles
gaaer
omlei

ni

2 Mol. af det sidstnævnte
videre i Isomaltose og
antager en Form, der har
ase. Ere Betingelserne for
e (ved 70°), da gaae større
len mere stabile Form, medens
serligt gunstige Omstændigheder
virkningstemperatur og langvarig
le Dextrin overføres i mindre eller
se Omstændigheder fuldstændigt) til
er de i Øieblikket herskende Forhold
ller mindre hurtigt omdannet til Mal-
Betingelser, der ere ugunstige for dens
ved 70°), ophobes den i større Mængde.
niersøgelsen, hvis experimentelle Deel er
Originalafhandlingen, fremhæve Forfatterne

*Morris*'s Hypothese om Stivelsens Sønder-
engere betragtes som gyldig.
dite Amyloiner eller Maltodextriner ere deels
extriner med Isomaltose, deels identiske med

este Omdannelsesproducter af Stivelse, der lade
sere ere: 3 Dextriner (Amylo-, Erythro- og Achroo-
e Sukkerarter (Isomaltose og Maltose).
Omstændighed, at Isomaltose altid optræder før
der paa, at Dextrinerne og altsaa ogsaa Stivelsen
sat af Isomaltosegrupper. *(Berichte d. d. chem.*
S. 2533—2547.) O. T. C.

**Om det forskjellige Forhold, som Chlor og Brom**
**ved Substitution i den aliphatiske Række.** *A.*
*Scheider* iagttog for nogen Tid siden, at Propylenchlorid
dere Indvirkning af Chlor ikke giver Spor af Trichlor-
richlorid, der indeholder 2 Chloratomer ved
Denne Afvigelse fra tidligere antagne
tution i organiske Stoffer gav Forfatteren
Undersøgelser. Medens alle Monochlo-
ved yderligere Indførelse af *et* Chlor-
indelser, der kun indeholde eet Halogen-

Kulstofatom og medens alle Bromider, ... faa eller mange Bromatomer, ved ... giver Polybromider, der ved eet Kulstof- ... eet Bromatom, forholder Chlor sig kun ... indtil der er indtraadt to Chloratomer. Fra ... af det tredie Chloratom forholde Chlor og Brom ... forskjellige; fra nu af træde de nye indførte Chlor- ... mange af de undersøgte Tilfælde netop med Forkjær- ... i Forbindelse med de Kulstofatomer, til hvilke der ifor- ... er knyttet Chloratomer

Substitutionsloven for Halogenforbindelserne af den aliphatiske Række maa efter talrige Iagtttagelser udtrykkes saaledes:

»Indføres et andet Halogenatom i et Monohalogenid, da bindes det altid til det Kulstofatom, der er nærmest ved det, der iforveien er bundet til Halogen. Ved videre Substitution gjælder denne Regel kun for Brom, af hvilket Halogen der, saavidt hidtil udforsket, ved glat Substitution aldrig kan bindes mere end et Atom ved et Kulstofatom. Ved Indførelsen af et tredie Chloratom, træder dette derimod ofte i Forbindelse med et Kulstofatom, der allerede iforveien er bundet til Chlor.

»Bromider, der allerede indeholde et Bromatom ved hvert Kulstofatom, lade sig ikke yderligere glat bromere. Chlorider optage derimod fremdeles Chlor. En normal Kulbrinte optager ved glat Bromering netop saa mange Bromatomer, som den indeholder Kulstofatomer.

»Methan optager 1, Æthan 2, Propan 3 Bromatomer; endvidere, saavidt man kan slutte af de foreliggende Forsøg, Butan 4, Hexan 6, Heptan 7 og Octan 8 Bromatomer. Chloridernes Forhold er saa fuldstændigt forskjelligt fra Bromidernes, at det symmetriske Trichlorpropan, Trichlorhydrin, ikke lod sig fremstille af en eneste af de forskjellige Dichlorpropaner.

Ved at gaae ud fra Propylenchlorid fik Forfatteren et Trichlorid, der endnu indeholdt en Methylgruppe; denne Gruppe lader sig saa vanskeligt angribe af Chlor, at det var umuligt at indføre et Chloratom i den, men der opstod en Pentachlorpropan, der sandsynligviis stadigt indeholder den nævnte Methylgruppe uforandret.

De ved Forfatterens Forsøg fremstillede Chlorider bleve sammenlignede med Chlorider, der vare fremstillede ad anden Vei og deres Constitution paa denne Maade bestemt.

Følgende Resultater bleve opnaaede:

| | | |
|---|---|---|
| $CH_3CH_2.CH_2Cl$ | gav | $CH_3.CHCl.CHCl_2$. |
| $CH_2Cl.CH_2.CH_2Cl$ | — | $CH_2Cl.CH_2.CHCl_2$. |
| $CH_3.CHCl.CH_2Cl$ | — | $CH_3CHCl.CHCl_2$. |
| $CH_3.CCl_2.CH_3$ | — | $CH_3.CCl_2.CH_2Cl$. |
| $CH_2Cl.CHCl.CH_2Cl$ | — | $CH_2Cl.CHCl.CHCl_2$. |
| $CH_3.CHCl.CHCl$ | — | Pentachlorpropan. |

Af Arbeidets experimentelle Deel skal fremhæves, at *Trichlorhydrin*, hvis Fremstilling hidtil gjaldt for vanskelig, med stor Lethed og i Løbet af kort Tid lader sig fremstille af vasalt Allylchlorid ved Tilledning af Chlor. Det koger ved 157°. Medens denne Forbindelse kan bringes til at optage Chlor, vil Tribromhydrin ikke lade sig bromere. Hexan, Heptan og Octan lade sig derimod bromere til *Hexabromhexan*, *Heptabromheptan* og *Octobromoctan*. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 2432—2438.) O. T. C.

**Indvirkning af Ammoniak paa nogle Overilter.** *O. Michel* og *E. Grandmougin* have undersøgt Indvirkningen af luftformig Ammoniak paa nogle Overilter. Overiltet blev afveiet i en Porcellænsbaad, der blev anbragt i et Forbrændingsrør, som blev opvarmet ved Fladbrændere; gjennem Røret blev ledet tør Ammoniak; for Rørets modsatte Ende var anbragt et U-Rør med noget Vand og derpaa et Gasmaaleapparat med fortyndet Svovlsyre som Absorptionsmiddel; Luften blev uddrevet af Apparatet inden Røret blev ophedet.

*Natriumoverilte* farves ved Ophedning i Ammoniak efterhaanden gulligt under svag Luftudvikling (formodenligt Ilt), kort Tid efter smelter den gule Masse, idet den forbigaaende farves bruun; under Smeltningen finder der en stærk Luftudvikling Sted. Arbeider man med større Mængder, indtræder der Glødningsphænomen. Naar Luftudviklingen er ophørt, stivner Substansen og bliver atter hvid. Den opsamlede Luft bestod af næsten reent Qvælstof; noget indblandet Ilt hidrører sandsynligviis fra Sønderdelingen af Natriumoveriltet. Den tilbageblevne faste Masse indeholdt Natronhydrat (91 Proc.), Natriumnitrit (6 Proc.) og Natriumnitrat (3 Proc.). Reactionen er hovedsagelig foregaaet efter Ligningen $2NH_3 + 3Na_2O_2 = 6NaOH + N_2$, idet der dog samtidigt er indtraadt en videregaaende Iltningsproces.

*Bariumoverilte* paavirkes først ved temmelig hei Temperatur af Ammoniak; Substansen smelter da under Glødningsphænomen, idet der samtidigt dannes Qvælstof. Den tilbageblevne Masse bestaaer af reent Barythydrat, frit for Salpetersyrling og Salpetersyre. Reactionen udtrykkes ved Ligningen: $3BaO_2 + 2NH_3 = 2Ba(OH)_2 + N_2$.

*Manganoverilte* forandrer sin Farve ved Ophedning i Ammoniak; samtidigt bortgaaer Qvælstof og Vanddamp; der efterlades *Mangantveilte;* $6MnO_2 + 2NH_3 = N_2 + 3Mn_2O_3 + 3H_2O$. Ved endnu stærkere Ophedning foregaaer yderligere Sønderdeling og der kan i visse Tilfælde dannes Salpetersyrling.

*Blyoverilte* bliver ved Ophedning i Ammoniak guult; der finder en livlig Luftudvikling Sted og der dannes Ammoniumnitrit og Ammoniumnitrat, medens de opsamlede Luftarter indeholde Qvælstof og Salpetersyrlinganhydrid.

Leder man en Blanding af Qvælstofforilte og Brint over ophedet platineret Asbest, dannes Qvælstof og Vand: $N_2O + H_2 = H_2O + N_2$. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 2565—2568.)

O. T. C.

**Smeltepuncterne for uorganiske Salte.** *V. Meyer* og *W. Riddle* have paabegyndt en Række Undersøgelser med det Formaal at opnaae en nøiagtig Bestemmelse af Smeltepuncterne for et større Antal uorganiske Salte og at undersøge, hvorvidt der skulde findes lignende Smeltepunctsregelmæssigheder i forskjellige Rækker af disse Salte, som der findes for de organiske Stoffers Vedkommende. Ved Hjælp af en nærmere angiven tilforladelig Methode have Forfatterne foreløbigt bestemt Smeltepuncterne for en Række Alkalisalte. Resultaterne fremgaae af følgende Oversigt:

| | Smeltepunct |
|---|---|
| Chlornatrium | 851° |
| Bromnatrium | 727° |
| Jodnatrium | 650° |
| Chlorkalium | 766° |
| Bromkalium | 715° |
| Jodkalium | 623° |
| Potaske | 1045° |
| Soda | 1098 |
| Borax | 878° |
| Svovlsuurt Natron | 843° |
| Svovlsuurt Kali | 1073°. |

Undersøgelserne ville blive fortsatte. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 2443—2451.) O. T. C.

**Et nyt Germaniummineral.** *S. L. Penfield* beskriver et Mineral, der er bragt ham fra Bolivia uden nærmere Angivelse af Findestedet. Det viser for Blæserøret samme Forhold som Argyrodit; Beslaget paa Kul har under Loupen et eiendommeligt glat Udseende, som om det var smeltet og i Nærheden af selve den prøvede Masse sees talrige smaa, deels gjennemsigtige, deels mælkehvide Kugler, blandede med Sølvpartikler. Ved yderligere Forsøg paavistes Nærværelsen af Germanium. Mineralet krystalliserer i Modsætning til Argyrodit særdeles godt i tesserale Former; enkelte Steder fandtes Octaedre paa 7 Mm. axialt Gjennemsnit; paa mange Krystaller vare Hjørnerne afstumpede ved Dodekaederflader, andre viste Trillingdannelse paa Octaederfladerne. Vægtfylden er 6,2657—6,27. Analysen gav følgende Resultat:

| | |
|---|---|
| Ag | 76,05 |
| Ge | 6,55 |
| (Fe, Zn) | 0,13 |
| S | 17,04 |
| Uopl. Stof | 0,29. |

Heraf beregnes Formlen $Ag_8GeS_6 = 4Ag_2S.GeS_2$. Denne Sammensætning stemmer med *Winkler*'s Analyse af den ved Freiberg fundne Argyrodit*), da denne imidlertid beskrives som monoklinisk og har Vf. 6,085—6,111 benævner Forfatteren det nye Mineral *Canfieldit*.

(*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, Referate 754 efter *Americ. Journ. of Science* [3] Bd. 46, S. 107—113.)

O. T. C.

**Om Petroleumproducterne fra Kaukasus og Nordamerika.** I. *Petroleumproducterne fra Baku.* Tidligere er der her i Tidsskriftet (1887, S. 176 og 243) givet en længere Beskrivelse af den russiske Petroleumindustri efter Engler, ligesom ogsaa de af Petroleumen vundne Smøreolier have været omtalte (1885, S. 274 og 1890, S. 207). Disse Meddelelser skulle nu suppleres her efter en Beretning, som *O. Mühlhäuser*

*) Winkler angiver Formlen $3Ag_2S.GeS_2$. Ref.

har afgivet paa Basis af hvad der forelaae paa Udstillingen i Chicago iaar.

Der vindes som bekjendt to Slags raa Petroleum (Naphta), af hvilke Olien fra Districtet *Balachani* har Vægtfylden 0,877 ved 15° C. og et Flammepunct af 33,5° C., medens Olien fra *Bibieibat* har Vægtfylden 0,872 ved 15° C., men kun Flammepunctet 17,0° C. Det er Balachani-Olien, som fortrinsviis benyttes, der skal omhandles her. Den oparbeides til forskjellige Belysningsolier (foruden Benzin) til mørke Smøreolier og til lyse Smøreolier, idet alle Producterne vindes ved brudt Destillation af den raae Olie.

1, De *mørke Smøreolier* vindes som Residuum fra Destillation af raa Olie, idet man faaer 3 Mærker A., B. og C., alt eftersom der afdestilleres mindre eller mere af Olien, førend Residuet fjernes. De ere saaledes ikke destillerede.

»*Mærket A*« faaes som Residuum, naar der afdestilleres 1,33 Rfg. Procent Benzin og 33,33 Kerosin, som en bruun Olie.

Olien bruges til Smøring af Waggonaxer, Transmissioner, Vogne i Bjergværker og grove Pandeleier.

»*Mærke B*« faaes ligeledes som bruun Olie, naar man foruden ovennævnte Mængde Benzin og Kerosin endvidere afdestillerer 3,33 Rfg. Proc. Kerosin II og 0,66 Solarolie.

Olien bruges i lignende Øiemed som A.

»*Mærke C*« faaes som Rest, naar man end yderligere afdestillerer 2,67 Rfg. Solarolie, 3,33 Spindelolie I og 3,33 Spindelolie II. Den bruges specielt til Jernbaneformaal som Universalolie til Smøring af Locomotiver, Dampcylindre, Vognaxer, Værktøismaskiner o. s. v.

«*Mærke D*« faaes, naar der foruden ovennævnte Destillater, endvidere afdestilleres 3,33 Proc. Spindelolie III, saa at Udbyttet kun er 46,69 Proc. Den bruges til Smøring af Dampcylindre.

Disse Olier have følgende Egenskaber:

| | Vægtfylde*) | Flammepunct | Antændelses-temp. | Viscositet**) ved 50° C. | Cold-Test Punct***) |
|---|---|---|---|---|---|
| Mærke A | 0,910—0,912 | 140—150° C. | 180—200° C. | 1,4 | — 21° C. |
| — B | 0,913—0,917 | 150—170 - | 190—210 - | 2,0 | — 21° - |
| — C | 0,917—0,922 | 175—190 - | 210—225 - | 3,6 | — 12° - |
| — D | 0,922—0,926 | 200—210 - | 240—250 - | 5,6 | — 10° - |

2, De *lyse Smøreolier* vindes ved Destillation af raae Olie; dertil hører de ovenomtalte »Spindelolier«, endvidere »Maskinolie« og »Cylinderolie«. Ligesom ved Fremstilling af mørke Smøreolier afdestillerer man de letteste Kulbrinter, f. Ex. som naar man vilde vinde ovennævnte Olie »Mærke A«, men Residuet lader man saa løbe i Smøreolie-Kjedlen, hvor man ved forenet Anvendelse af Brændsel og overhedet Damp vedbliver Destillationen, idet man efterhaanden opsamler følgende Destillater:

| *Producterne* | *Vægtfylde* ved 15° C | *Rumfang-Procent* |
|---|---|---|
| Kerosin II | indtil 0,865 | 3,6 |
| Solarolie | 0,865 til 0,870 | 5,2 |
| Spindelolie I | 0,870 — 0,875 | 5,2 |
| — II | 0,875 — 0,880 | 6,3 |
| — III | 0,880 — 0,895 | 14,6 |
| — IV | 0,895 — 0,900 | 5,2 |
| Maskinolie | — | 32,3 |
| Cylinderolie | — | 6,3 |
| Delvviis decomponeret Maskinolie | — | 5,2 |
| — — Cylinderolie | — | 3,1 |
| Petroleumtjære og Tab | — | 13,0 |
| | | 100,0 |

Ingen af de nævnte Olier ere færdige Producter. Spindelolie III er guulhvid med blaaliggren Fluorescens, og den lugter branket. Spindelolie IV er en guullig Olie. Maskinolien af Vf. 0,900 til 0,915 eller 0,917 er i tykkere Lag grønligblaa, i tyndere rødligguul; den smager stærkt branket.

*M*edens Maskinolien og derefter Cylinderolien destilleres over, optræder ogsaa Decompositionsproducter af disse Olier, som ere mindre vægtfyldige, lettere antændelige og besidde

*) Vægtfylden maalt ved 15° C., naar Temperaturen ikke er angivet.

**) Ved Bestemmelsen af Viscositeten er lagt til Grund en Rapeolie, som i Engler's Viscosimeter viser følgende Udløbstider: ved 20° C. = 782 Secunder, ved 30° = 490, ved 40° = 334 og ved 50° = 240 Secunder. Kaldes Smøreoliens Udløbstid ved 50° $t$, er Viscositeten ved denne Temperatur $\frac{t}{240}$.

***) Temperaturen for Stivning af Olien.

mindre Viscositet, hvorfor vedkommende Olier maae befries for dem ved Opvarmning over aaben Ild samtidigt med Indblæsning af overhedet Damp. De saaledes rensede Olier have Vægtfylden Maskinolie 0,910 (ved 15°), Cylinderolien 0,916 (ved 23°). Cylinderolien stivner som Fedt ved almindelig Varmegrad til en Masse, som er uigjennemsigtig i tykkere Lag og graagrøn, men bruunguul i tykkere Lag. De decomponerede Olier bestaae af lavere Kulbrinter, som ere dannede ved Decompositionen af høimoleculære Forbindelser; de bruges til Fabrikation af Oliegas.

Petroleumtjæren, som er Residuet fra Destillationen, er en asphaltagtig Masse, bestaaende af høimoleculære Kulbrinter, blandede med udskilt Kulstof. Den er kun lidet værdifuld og benyttes i Valseværker istedetfor Plantefedt til Smøring af Valserne. Naar man driver Destillationen indtil Forkulning af Residuet, bliver der tilbage Petroleumcokes, som er næsten reent Kulstof, har Sølvglands og Cellestructur; den benyttes fornemlig til Forfærdigelse af Elektroder.

3, *Raffineringen af Destillaterne* skeer gjennemgaaende paa den bekjendte Maade, idet man først blander med Svovlsyre (hvortil hyppigst bruges conc. Svovlsyre, men ogsaa Svovlsyrehydrat, tilvirket efter Lunge's Methode, d. T. 1891, S. 268), eller rygende Svovlsyre. Efterat Syren er fjernet, blandes med Natronlud, som ligeledes fjernes efter Henstand, og tilsidst vaskes med lunkent Vand. Den sidste Rest Vand, som ikke faaes bort ved Aftapning, fjernes i nogle Tilfælde ved Gjennemblæsning med Luft. Undertiden affarves Olien ved Dyrekul.

Med Hensyn til nogle af de nedenfor nævnte Producter bemærkes følgende. *Høitraffineret Kerosin* faaes, naar man ved Kerosindestillationen for sig samler Destillaterne med Vægtfylden fra 0,780 til 0,850. *Pyronaphta* faaes af Solarolie ved Omdestillation, idet man samler Destillaterne med Vægtfylde fra 0,861 til 0,865. *Flydende Paraffin* faaes af Maskinoliedestillat. Dette syres med 5 Proc. Svovlsyre af 66° B. og derefter 3 Gange med 5 Proc. rygende Svovlsyre af 20 Proc. Indhold af Anhydrid. Man filtrerer og behandler Filtratet med 15—18 Proc. Lud af 6° B. »under Anvendelse af Oliesyre og Viinaand«. Denne Proces gjentages saa mange Gange, at Productet faaer den rette Beskaffenhed. Man lader tilsidst Olien

klare sig over Vand, behandler med Dyrekul og filtrerer. Olien er uden Lugt, Smag, Farve og Fluorescens, og den koger endnu ikke ved 360°. Naar 3 Ccm. »flydende Paraffin« i et iforveien med varm Svovlsyre udskyllet Glas opvarmes 10 Minuter i Vandbad med 3 Ccm. Svovlsyre af 66° B. under hyppig Rystning, maa Olien ikke forandre sig og Svovlsyren kun brunes svagt. 1 Maal Viinaand kogt med 1 Maal Olie maa ikke rødfarve blaat Lakmospapir.

De ved Raffineringen vundne Slutningsproducter ere følgende og have de vedfølede Egenskaber (om Undersøgelse, see S. 369):

| | Producterne | Vægtf. ved 15° C | Flammepunct C° | Antændelsest. C° | Viscositet. | Cold Test Punct C° |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1, | Benzin | 0,760 | — | — | — | — |
| 2, | Kerosin | 0,824 | 26° | — | — | — |
| 3, | — , heitraffineret | 0,817 til 0,818 | 31° | — | — | — |
| 4, | Pyronaphta | 0,863 | 100° | — | — | — |
| 5, | Solarolie | 0,867 | 100° | — | — | — |
| 6, | Spindelolie A, heit raffineret | 0,858 | | | | |
| 7, | Spindelolie B, alm. Mærke | 0,887 | 135—150° | 160—170° | — | —21° |
| 8, | Spindelolie B, heit raffineret | 0,874 | 146° | — | 0,37(50°) | — |
| 9, | Spindelolie C | 0,897 | 150—170° | 180—200° | 0,77(50°) | —21° |
| 10, | Maskinolie | 0,9045 | 167° | — | 2,41(20°) | — |
| 11, | Cylinderolie | 0,9095(23°) | 203° | — | 2,25(50°) | — |
| 12, | Flydende Paraffin | 0,880 | | | | |

Med Hensyn til *disse Producters almindelige Egenskaber og Anvendelser* da er *Benzin* vandklart, har en reen behagelig Lugt og efterlader ikke Fedtplet paa Papir. — *Kerosin* er klar, uden Farve, dog blaalig fluorescerende; Olien bliver ikke uklar ved Rystning med Vand. — *Pyronaphta* er en Olie, som kan brændes aldeles uden Fare, men kræver Lamper af egen Construction. — *Solarolie* er en gullig Olie; i Lamper turde den forholde sig væsenligt som Pyronaphta. — *Spindelolie* A er uden Farve, Lugt og Fluorescens; den bruges til Belysning og til Smørelse for meget lette Maskiner o. desl. — *Spindelolie* B (almindeligt Mærke) bruges til at smøre Sy-

maskiner. — *Spindelolie* B (høit raffineret) bruges til Belysning, som fiin Smørelse og som Salveolie. — *Spindelolie* C er en guul Olie, der bruges til Smøring af Bomuldsværeriernes Spindler, af Hurtigpresser o. desl. — *Maskinolie* er ravguul, bruges til Smørelse for alle Slags Motorer og kan fuldstændigt erstatte Olivenolie og Roeolie. — *Cylinderolien* har Consistens som Svinefedt og er bruunligguul; smeltet er den i tyndere Lag bruunligguul, i tykkere Lag bruunrød med svagt grønlig Fluorescens. Den er uden Smag eller Lugt. Den bruges til Smøring af Dampcylindre og alle varmt gaaende Maskindele.

Den raae *Petroleum fra Bibieibat* er sammensat paa lignende Maade som den fra Balachani, men indeholder flere lette Kulbrinter. Den bearbeides dog i Almindelighed paa samme Maade, men Udbyttet er forskjelligt.

Ved *Undersøgelsen af Olierne* er benyttet Engler's Viscosimeter og til Bestemmelse af Vægtfylden Aræometer. For Belysningsolie bestemmes Flammepunctet i Abel's Apparat; for Smøreolierne prøver man derimod ved at anbringe dem tilligemed Thermometer i en Digel, som opvarmes paa Sandbad, idet man opvarmer saa længe, indtil Dampene antændes af en lille Flamme, der holdes i en Høide af 1 Cm. fra Oliens Niveau. Opvarmer man indtil Olien bryder i Brand, faaer man Antændelsestemperaturen (Brændepunctet). Ved Bestemmelsen af Kuldebestandighed bruges et af *G. A. Schultze* construeret Apparat; derved faaes der saakaldte Cold Test.

II. *Forarbeidelsen af den raae Petroleum i Nordamerica.* Medens den værdifuldeste Bestanddeel af den russiske raae Petroleum er Smøreolierne, og Belysningsolien (Kerosinet) snarere er Biproduct, er det omvendte Tilfældet med den amerikanske og specielt den pennsylvanske Petroleum, som er rig paa de lettere Olier, men fattig paa brugbar Smøreolie, men paa den anden Side indeholder Paraffin som værdifuld Bestanddeel. Forekomsten af dette betinger ogsaa en egen Arbeidsmaade.

Den pennsylvanske Petroleum er fremdeles den vigtigste Sort, omend Olien fra Ohio har faaet større Betydning i den nyere Tid. En Tid lang kunde denne sidste ikke forarbeides til Belysningsolie, da den indeholder svovlholdige Forbindelser af gjennemtrængende Lugt og Værdien af det »uhyre« Olieareal var derfor længe tvivlsom. Da lykkedes det *H. Frasch* at afsvovle Olien og saaledes gjøre den lugtfri ved at behandle

den med Metalilter, specielt Kobberilte, som let kan skaffes tilveie. Den oekonomiske Betydning af denne Opfindelse betegnes som »uhyre« og som kunnende taale Sammenligning med den Opfindelse at dephosphorere Jern.

Den amerikanske og specielt den pennsylvanske Petroleum behandles paa følgende Maade.

Olien bliver i en Kjedel af Staal eller Smedejern destilleret ved fri Ild og overhedet Damp, idet man først opsamler »*Naphta*«, derefter »*hvid Petroleum*« (white oil destillate) og sidst et mere gult Product, »*almindelig Petroleum*« (common oil destillate). Residuet i Kjedlen pompes i en egen Kjedel (tarstill) og afdestilleres fuldstændigt, hvorved vindes først den lidet værdifulde »*lette Paraffinolie*« og sidst den værdifulde »*tunge Paraffinolie*«, medens der i Kjedlen bliver *Cokes* tilbage.

*Naphtaen* omdestilleres i en egen Kjedel, hvorved vindes 1, »let Gasolindestillat« i 5 Fractioner, saakaldet »redestilleret Gasolin«, hvor Vægtfylden ved 60° (15⅘° C.) voxer fra 90° B. til 76° B.*), 2, Tungt Naphtadestillat i 4 Frastioner »desodoriseret Naphta« med voxende Vægtfylde fra 74°—76° B. til 61°—62° B. og en femte Fraction »redestilleret Naphta« af 58—63° B. og 3, Naphtarest. Denne bliver, naar der er samlet nok af den, oparbeidet ved Destillation til Belysningolierne »water white« og »standard white«. Gasolinerne bruges istedetfor Terpentinolie til Fernisser, til Opløsning af Japan-Lak, af Kautschuk (til Kautschukcæment og, naar mere Gasolin tilsættes, til Strygning af Teier, som skulle gjøres vandtætte). Asphaltlak, hvormed Jernblik stryges, faaes ved Opløsning af Asphalt i Gasolin. Ligeledes fremstilles Farver til Strygning af Træ ved at opløse almindelig Harpix i Gasolin og udrøre det tørre Farvestof deri (hermed males saaledes Oliefadene). I alle nævnte Tilfælde kan desodoriseret Naphta bruges istedetfor Gasolin.

2, *Den hvide Petroleum* (white oil destillate) er Fabrikationens vigtigste Product; det er Materialet til Fremstilling af de forskjellige *Belysningsolier* (illuminating oils). Alt eftersom man vil lave mere eller mindre brandsikker Olie, opsamler man ved Destillationen af Raaolien forskjellige Mængder af de

*) Disse ere Baumé'ske Grader for Vædsker lettere end Vand; den gængse Tabel over samme naaer kun til 60° B.

let kogende Kulbrinter sammen med de Kulbrinter, som have et høiere Kogepunct og derfor et høiere Flammepunct. Der fremstilles saaledes baade »standard white« og »water white« med forskjellige Flammepuncter, saaledes 110, 120, 130, 140 og 150° F (d. e. fra c. 43° C til 65° C), hvilke Temperaturer maae referere sig til et andet end Abel's Apparat. — Forøvrigt fabrikeres ogsaa andre Olier, som de forlanges af Consumenter.

3, Den *gule Petroleum* (common oil destillate) destilleres til hvid Petroleum og let Paraffinolie. Den første giver *Belysningsolie* af høit Flammepunct, den sidste bruges til Fyring.

4, Den *lette Paraffinolie* bruges til Fyring under Dampkjedler; alle Dampkjedler paa Chikago-Udstillingen bleve opvarmede med nævnte Materiale.

5, Den *tunge Paraffinolie* er Raamaterialet for Smøreolie og Paraffin, idet dette er opløst i den første. Olien bliver renset ved Behandling med Syre og kaustisk Lud og i længere Tid udsat for Kulde, hvorved der udskiller sig Paraffin (crude paraffine wax), som i Filterpresser befries for flydende Dele (pressed oil) og derefter omkrystalliseres saa ofte af en Opløsning i Gasolin, at man faaer reent *Paraffin* (refined wax). Presseolien oparbeides ved Destillation til *Smøreolier*. Man faaer derved en af lettere Fractioner bestaaende Fraction, saa kommer lettere og tungere *Maskinolier* (lubricating oils). Residuet i Kjedlen er *Cylinderolie*. Smøreolierne renses som de russiske. (*Mühlhäuser, Die chem. Industrie auf der Ausstellung in Chicago; Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 290, S. 111 og 135.) A. T.

**En Anvendelse af Vinden til Drift af mindre elektriske Anlæg** omtales i Lumière électrique. Anlægget, der findes i en Villa i Saint-Lunaire, bestaaer af en Vindmotor System Eclipse af 3,4 M. Tvermaal, som er opstillet paa et firekantet muret Taarn 10 M. over Jorden. Den gjør 25 Omdreininger i Minutet ved en Vindhastighed af 6 M. i Secundet. Transmissionen skeer gjennem Tandhjul og Remtræk til Dynamoen, som giver 25 Volt og 20 Ampère ved 350 Omdreininger i Minutet. En Centrifugalregulator sætter en Ind- og Udskyder i Virksomhed, som ind- eller udskyder 3, 6, 9 eller 12 Samle-

batterier, alt efter den Hastighed som Vinden giver Vindmotoren. Samlebatteriet er ordnet i Grupper paa 3 Celler, og en egen særlig Indretning tilsteder at indskyde disse Grupper saaledes i Strømkredsen, at de alle lades paa samme Maade. En af en Elektromotor drevet Pompe løfter Vand op i en Beholder paa Husets Tag, hvorfra det fordeles til de enkelte Værelser Belysningen omfatter 25 Lamper. *(Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 290, S. 167 efter *Elektrotech. Zeitschr.*, 1893, S. 606.) A. T.

**En eiendommelig bituminøs Kulsort** var udstillet i Chicago af »Australian Kerosine Oil and Mineral Co. Ltd.« i Sidney. Den viste mat Glands, muslet Brud, havde Vægtfylden 1,238 og følgende Sammensætning (d. e. gav ved Glødning):

| | |
|---|---|
| Flygtige Kulbrinter | 82,5 Proc. |
| Fast Kulstof | 11,0 - |
| Aske | 6,5 - |

Ved Destillation giver den væsenligt petroleumsagtige Kulbrinter. Den findes ved Mittacony i Ny Syd Wales. *(Dingler's Polyt. Journal*, Bd. 290, S. 64).

**En stor „Ring" af Fabrikanter:** »The United Company of England Ltd.«, blev dannet i November 1890 ved Sammensmeltning af næsten alle Alkalifirmaer i Storbritanien og Irland til et eneste Selskab. Den indbetalte Actiecapital er 8 300 000 Pd. Stg., Reservefondet 500 000 Pd. Stg., saa at den samlede Capital er over 158 Mill. Kroner. Compagniet eier 45 Værker og beskjæftiger 15 000 Arbeidere. Tilførslen og Afsendelsen af Materialier besørges af 65 Locomotiver med 2000 Waggoner og en Flaade af 100 Skibe (10 Dampere og 90 andre Fartøier).

Selskabet, som er Jordens største chemiske Entreprise, producerer næsten al Englands Chlorkalk, Kaliumchlorat, Natriumchlorat og kaustiske Natron, og det producerer mere Svovlsyre og Saltsyre end noget andet Selskab i andre Lande. Productionen af Soda (efter Leblanc og Solvay), Salt, Gjødning, Svovl og Kobbersulphat er ligeledes overordenligt stor.

Udenfor denne Ring staaer Ammoniaksodafabriken »Brunner, Mond and Co., Ltd Northwich«, hvis Production af Ammoniaksoda i 1892 udgjorde 169 000 Tons, omtrent saa meget

Soda, som hele Tydsklands Production udgjør. *(Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 290, S. 63.) A. T.

---

# Literatur.

## Tidsskrifter[1]).

(s. Side 352).

**Dingler's Polyt. Journal,** *Bd. 289, H. 11; 15. Septb. 1893.* Regulator für Hintereinanderschaltung von Bogenlampen.* | Zur Technologie des Glases (Physikalische Eigenschaften: Specifische Wärme, Ausdehnung; Verbundglas). | Methoden zur Untersuchung von Nahrungsmitteln etc. (Schmalz; Käse; Proteinmehle; Linsenbrot; Pferdefleisch; Speck; Wurst und Fleisch.) | Erzeugung elektrischen Lichtes in 45 Km. Entfernung. | Statistische Angaben über die Feuergefährlichkeit elektrischer Anlagen.

— — *Bd. 289, H. 12; 22. Septb. 1893.* Accumulator von Berry*; desgleihen von Sellers*; Payne's Druckwasseraccumulator*; Accumulator mit Differentialkolben*; Acken's Druckwasserzwischenaccumulator.* | Elektrischer Klingel von Butzke.* | Elektrische Wächtercontroluhr mit einer Leitung, v. Poulpiquet. | Elektrische stellbare Weiche, v. Siemens und Halske.* | Zur Technologie des Glases (Angriff durch Wasser; Glas für chemische Geräthe; desgl. für mikroskopische Objectträger und Deckplättchen; Bildung zeolithartiger Verbindungen; Beurtheilung der Glasgefässe zum chemischen Gebrauche). | Heizanlage des Rathhauses in Neuss mit Gasöfen. | Molybdänmetall. | Elektrische Kraftübertragung in Podewisch.

— — *Bd. 289, H. 13; 29. Septb. 1893.* Zur Technologie des Glases (Glasschmelzen; Herstellungskosten; Hafenmischungen; Tafelglas*; mechanische Herstellung von Flaschen und anderen Hohlglaswaaren*; Sandblasapparate*; Glasschleiferei.*) | Asphaltpappe mit Bleieinlage. | Namen- und Sachregister des 289 Bandes.

— — *Bd. 290, H. 1; 6. Octob. 1893.* Elektrische Thurmuhr für Wechselstrombetrieb.* | Technologi des Glases (Farbige Gläser, Emailgläser, Ätzen und Belegen). | Die chemische Industrie auf der Columbischen Ausstellung: Geschichtliche Einleitung. Lage der chemischen Industrie in den Culturländern. | Erdöl zum Kesselreinigen.

— — *Bd. 290, H. 2; 13. Octob. 1893.* Neuerungen an Elektromotoren.* | Transport und Verbrennung von Abfuhrstoffen und Thierleichen.* | Zwölffacher Telegraph auf der Ausstellung zu Chicago. | Mercadier und Amizan's Mikrophon.* | Jodtrockencelle für Versuchszwecke.* | Die chemische Industri auf der Columbischen Ausstellung (Fortsg.): 1. Die Industrie der Säuren, Aussteller aus Nordamerika und Deutschland. | Methoden zur Untersuchung von Nahrungs-, Genussmitteln und

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

Verbrauchsgegenständen. | Elektromagnetische Trennmaschine. | Ocean-Telephoni.

— — *Bd. 290, H. 3; 20. Octob. 1893.* Neuerungen an Elektromotoren.* | Die chemische Industri (Fortsg.): Austeller aus Frankreich, Grossbritanien, Russland. II. Industrien, welche Kohle als Rohstoff verarbeiten. Koksindustri.*.

— — *Bd. 290, H. 4; 27. October 1893.* Über elektrisches Schweissen.* | Elektrische Annäherungssignalen.* | Die chemische Industrie auf der Columbischen Weltausstellung im Jahre 1893 Forts.). B. Theerverarbeitung. C. Theerproductenverarbeitung. D. Theerfarbenindustrie. E. Carborundumfabrikation.* | Eigenschaften des Aluminiums. | Eine Telephonzeitung.

— — *Bd. 290, H. 5; 3. Novb. 1893.* Ueber elektrisches Schweissen.* | Neuerungen in der Technik der Glasindustri* (Glasöfen. Einrichtungen zur Anzeige von Fehlerstellen in Leitungsnetzen. | Doppelfaden-Glühlampen.* | Die chemische Industrie u. s. w. (Fortsg.): Die Erdölindustrie. | Steigerung der Lichtstärke elektrischer Leuchtthürme. Thermoregulator.

— — *Bd. 290, H. 6; 10. Novb. 1893.* Elektrisches Schweissen* Gleichzeitiges Telegraphiren und Telephoniren auf denselben Drähten* Wiederherstellung abgenutzter Werkzeuge mittelst Elektricität.* Die chemische Industrie u. s. w. (Fortsg.): Die Erdölindustrie. | Die analytische Probe der Naphtaproducte von Lissenko. | Braune Farbe auf Eisen (Bruniren). Erzeugung von Wärme mittels Elektricität. | Elektrische Bewegkraft für Gründungsarbeiten.

— — *Bd. 290, H. 7; 17. Novb. 1893.* Neuerungen in der Technik der Glasindustri* (Oefen). | Die chemische Industri (Fortsg.): Chemische Præparate. | Feuergefährliche Wärmeschutzmasse. | Telephonschaltung. | Glühlampenträger. | Speicherzellen-Elektroden mit Bleistaubfüllung.

— — *Bd. 290, H. 8; 24. Novb. 1893.* Neuerungen in der Technik der Glasindustrie* (Tafelglas). | Doppelgegensprecher für Dynamobetrieb.* | Elektrische Locomotive.* | Elektrischer Umschalter.* | Die chemische Industri u. s. w. (Fortsg.): Anstrichfarben, Lack- und Fernisfarben, Glas- und Porzellanfarben. Düngerindustrie. | Dachpappenanstrich. | Elektrische Bahn am Niagara. | Brain's elektrische Bahn; Love-Anordnung. | Elektrischer Regulator. | Telephonlinie Spokane-Portland.

# Alphabetisk Indholdsfortegnelse.

1, Navnefortegnelse.

## a, Originale Meddelelser, Oversigter o. desl.

*C. W. Bendz.* Hvad er Centrifugalkraft? 225.

*H. O. G. Ellinger.* Den elektriske Energis Fordeling. 161.

*K. S. Kristensen.* Kathodestraaler. 182, 303.

*Kirstine Meyer.* Jul. Petersen's Lærebog i Magnetisme og Elektricitet. En Replik. 353.

*Adam Poulsen.* Julius Petersen's Lærebog i Magnetisme og Elektricitet. 245, 290.

*K. Prytz.* Øvelserne i det physiske Laboratorium paa den polytechniske Læreanstalt. 33, 65.

— — Til Overlærer Bendz's Afhandling: »Hvad er Centrifugalkraft?« 236.

— — Frysepunctet for Iis i Berøring med luftformige Legemer. 238.

*F. V. Schiødt.* Kuglelynet. 242.

*J. Sebelien.* Correspondance. 1.

## b, Andre Meddelelser.

*Alberti* og *Hempel.* Best. af Salpetersyre i Salpeter. 274.

*Amagat.* Vandets Forhold overfor Temperatur og Tryk. 308. Luftarter og Vædsker under meget store Tryk. 321. Stempelmanometer. 323. Piezometer. 325.

*Armstrong.* Hydraulisk Arbeidsflytning. 73.

*Aron.* Elektricitetsmaaler. 166.

*Arons, L.* Qvikselvlysbue. 15.

*Auer.* Nyt Glødelys. 211.

*Bachofen*, s. *Lunge.*

*Ballo, M.* Donauvandet og Choleraen 1892. 262.

*Barus, C.* Plutoniske Bjærgarters Smeltepunkt. 105.

*Baumert* og *Wegener.* Kulstøvfyring paa Dampskibe. 349.

*Beadle*, s. *Cross.*

*Behal, A.* og *Choay, E.* Guajacol. 112.

*Berthelot.* Chemien i Middelalderen. 350.

*Bevan*, s. *Cross.*

*Bewad, J.* Mononitroparaffiner. 81.

*Bibra, A. v.* Salpetersyrling ved Forbrænding af Gas. 127.

*Bornemann.* Laboratoriumsredskaber af Aluminium. 49.

*Breine* og *Hanowsky.* Om Carbonisering af Uld. 53.

*Bucherer, A. H.* Theori for den elektrolytiske Fremstilling af Aluminium. 272.

*Castner.* Technisk Fremstilling af Natriumoverilte. 51.

*Chatard, T M.* Forekomst af naturlig Soda i Nordamerika. 113.
*Choay, E.*, s. *Behal, A.*
*Christensen, O. T.* Reactioner ved lave Temperaturer. 97.
*Classen, A.* og *Zahorski, B* Indvirkning af flydende Chlor paa Metalchlorider. 192.
*Cords-Virnensel.* Fabrikation af reent Druesukker. 124.
*Croft.* Dugbilleder. 11.
*Crookes.* Kathodestraaler. 182.
*Cross, C. F., Bevan, E. T.* og *Beadle, C.* Thiokulsyreætheren af Cellulose. 200.
*Curtius, Th.* Kvælstofbrintesyre. [illegible]
*Dewar.* Fremvisning af flydende atm. Luft. 78. — og *Fleming.* Metallers Ledningsevne ved lave Temperaturer. 17. s. *Liveing.*
*Düll*, s. *Lantner.*
*Edison.* Isolatorers Modstand. 18.
*Effront.* Kritik af —s Rensning af Gjær. 88.
*Engler, C.* Theori for Petroleums Dannelse. 26. — og *Løw, E.* Organiske Syrers Forhold ved høiere Temperatur. 203. — og *Steude, M.* Trichloreddikesyrens Forhold ved høiere Temperatur. 205.
*Ebert*, s. *Wiedemann.*
*Fahrion.* Om Cholesterin i Tran. 126.
*Fischer, B.* og *Grützner, B* Homologe Penoler. 259.
*Fischer, E.* Alkoholernes Glykosider. 260. Adonit. 199.
*Fleck, H.* Magniumalkylforbindelser. 334.
*Freudenberg, H.* Elektrol. Adskillelse af Metaller. 18.
*Freyer, A. F*, s. *Kohn, A.*
*Fähndrich, G.* Det forbedrede Auer's Glødelys. 211
*Gautier.* Om Dannelse af naturlige Phosphater og om Forstenings processen. 337.
*Gebek, L.* Forsøg over Fedtextraction. 150.
*Genossen*, s. *Schott.*
*Girard, A. Ch.* Oparbeidningsmaade for Mineralphosphater. 152.
*Glatzel, E.* Normale Sulphophosphater. 255.
*Goldstein, E.* Kathodestraaler. 185, 190.
*Goppelsröder.* Elektr. Strom anvendt ved Farveri. 23.
*Grandmougin*, s. *Michel.*
*Griffiths, B.* Insekternes Farve. 48.
*Grützner.* Titrerede Permanganatopløsningers Holdbarhed. 84. s. *Fischer, B.*
*Göpel.* Aluminiums Forhold mod Vand. 50.
*Hanowsky*, s. *Breine.*
*Hasse.* Skraat liggende Gasretorter. 25.
*Hempel, W.*, Natriumoverilte. 46. s *Alberti.*
*Hemptinne, A.* Flammens elektriske Ledningsevne. 252.
*Henzold*, s. *Schrodt.*
*Héroult.* Aluminium fabrikeret ved Elektrolyse. 19.
*Hertz.* Kathodestraaler. 186.
*Herzfelder, A. D.* Chlor og Broms Substitution i den aliphatiske Række. 360.
*Heusler, F.*, s. *Lorens.*
*Hilgard, E.* Dannelsen af Alkali carbonater i Naturen. 43.
*Hittorf.* Kathodestraaler. 182.
*Hofmann, K.* og *Krüss, G.* Indvirkning af Kul paa Saltopløsninger af sjeldne Jordarter 45
*Holm*, s. *Jørgensen, Alfr.*
*Hutchins, C. C.* Varmestraalers Absorption i Alun. 105.
*Haussermann.* Fabrikationen af Alkalidichromater. 205.
*Jannasch, P.* og *Lesinsky, J.*

Qvantit. Adskill. af Metaller ved $H_2O_2$. 328.
*Joannis, A.* Indvirkning af Ilt og Kulilte paa Kalium- og Natriumammonium. 329, 330.
*Jaeger, W.* Rensning af Qvikselv. 108.
*Jørgensen, Alfr.* og *Holm, I.* Kritik af Effront's Rensning og Conservering af Gjær. 86.
*Karsten.* Dugbilleder. 12.
*Kean.* Auers Glødelampe. 42.
*Kehrmann, F.* og *Pickersgill, N.* Dobbeltsalte af Oxalsyren. 197.
*Kessler, L.* Nyt Concentreringsapparat for Svovlsyre. 319.
*Kipping, St.* Indv. af $P_2O_5$ paa fede Syrer. 84.
*Kohn, A.* og *Freyer, A. F.* Carbolsyrens Rødfarvning. 111.
*Krefting.* Metallers Iltning under Medvirkning af neutrale Salte. 8.
*Kronberg, H.* Molekularvægtsbestemmelse. 79.
*Krüss, G.*, s. *Hofmann.*
*Laser.* Saprol til Desinfection. 92.
*Le Chatelier.* Theori for Vandbygningsmørtel. 153.
*Lenard.* Kathodestraaler. 303.
*Lesinsky, J.*, s. *Jannasch P.*
*Leybold, W.* Om Blanding og Afleiring af Gasarter. 157.
*Lintner, C. J.* Isomaltose. 280. — og *C. J. Düll.* Stivelsens Sønderdeling ved Diastase. 357.
*Lippmann, E.* Coniferin. 48.
*Lippmann, E. O. v.* Fabrikation af reent Druesukker. 124. Nyheder i Roesukkerindustrien. 341.
*Liveing* og *Dewar.* Iltvædskens Absorptionsspectrum og Brydningsforhold. 17.
*Lorenz, R.* og *Heusler, F.* Manganets Flygtighed. 47.
*Lunge, G.* og *Bachofen, F.* Chlorkalkopløsningers Vægtfylde. 278.
*Lynn.* Elektrisk Locomotiv. 266.
*Løw, E.*, s. *Engler C.*
*Meyer, V.* Hydroxylamin. 144. — og *Riddle, W.* Smeltepuncter for uorganiske Salte. 363.
*Michel, C.*, s. *Noelting, E.*
*Michel, O.* og *Grandmougin, E.* Ammoniaks Indvirkning paa Overilter. 362.
*Minet.* Fabrikation af Aluminium. 22.
*Moissan, H.* Elektrisk Ovn. 113. Fremstilling af Metaller i den elektriske Ovn. 190. Fordampning af Kiselsyre og Zirkon i den elektriske Ovn. 191.
*Mond, L.* Ny Chlorkalkproces. 24.
*Mühlhäuser, O.* Siliciumcarbider. 314. Petroleumproducterne fra Kaukasus og Nordamerika. 364.
*Neesen.* Projektilaxens Retningsændring efter Udskydningen. 107.
*Neher, F.* Bestemmelse af Arsen. 80.
*Nièpce, N.* Lystryk. 133.
*Nilson, L. F.* Om Dyrkning af Sukkerroer paa Gotland. 2.
*Noelting, E.* Trimethylmethanforbindelsernes Natur. 24. — og *Michel C.* Diazoimider. 48.
*Otto, R.* Chemiske Reactioners Afhængighed af Nærværelse af Vand. 312.
*Penfield, S. L,* Nyt Germaniummineral. 364.
*Pickersgill, N.*, s. *Kehrmann, F.*
*Pictet, R.* Synthetisk Methode. 109.
*Plimpton, R. V.* Acetylenets Metalderivater. 336.
*Pluvinel, de la Baume.* Solens Corona. 38.
*Poulenc.* Kobberfluorider. 331.
*Prelinger, O.* Mangan. 331.
*Pukall, W.* Porcellain-Filtre. 349.
*Pässler*, s. *Schröder.*
*Raoul.* Sukkerindustrien i de franske Colonier. 58.
*Reichard.* Undersøgelse over Gasvarmeovne. 122.

*Retgers, J.* Redt Phosphor. 253. Arsenets Sublimationsproducter. 253. Jodmethylen som Opløsningsmiddel. 139.
*Riddle*, s. *Meyer, V.*
*Ripper, M.* Best. af Svovlsyrling i Viin. 215.
*Rogers, F. J.* Forskjellige Lyskilders Straaleevne. 102.
*Rosycki.* Best. af Al. i Legering med Jern. 19.
*Salomons.* Methode til Forbedring af Gas. 89.
*Schmidt, Alfr.* Forsøg med Destillation under formindsket Tryk. 144.
*Schott.* Det saakaldte »Verbundglas«. 318. — og *Genossen.* Special-Glassorter. 55.
*Schrodt, M.* og *Hensold, O.* Undersøgelser over Smørfedt. 346.
*Schröder* og *Pässler.* Sammensætning af de til Garvning forberedte Huder. 282.
*Seubert, R.* Glycerin som Vædske i Tørrekasser. 149.
*Sickenberger.* Om Dannelsen af den ægyptiske Trona. 59.
*Siebert, G.* Cascadeapparat af Platin til Concentration af Svovlsyre. 277.
*Siemens & Halske.* Forsøg med smaa Glødelamper. 85.
*Slettner, Th.* Antinonnin. 283.
*Smits, M.* Qvælstofmagnium. 335.
*Steinmetz.* Forbedring af Eddikefabrikationen. 51.
*Steude, M.*, s. *Engler C.*
*Stockmeier* og *Thurnauer.* Best. af Phenoler i raa Carbolsyre. 145.
*Szigmondy.* Adiathermant Glas. 206.
*Szuhay, J.* Jodqvælstof. 315.
*Tafel, J.* Strychninets Iltning. 83.
*Thofern.* Elektrolytisk Raffinering af Kobber. 270.
*Thum, A.* Salpeterundersyrling. 261.
*Thurnauer*, s. *Stockmeier.*
*Tollens. B.* Druesukkerets Birotation. 258. s. *Wissel, L.*
*Tommasi.* Accumulator. 106.
*Traube, W.* Sulphamid og -imid. 195.
*Unwin.* Hydraulisk Arbeidsflytning. 73.
*Vastjukoff.* Oxycellulose. 281.
*Vieth, P.* Mælks Sammensætning. 346.
*Vogel, W.* Lystryk med naturlige Farver. 133.
*Watson, G.* Pyrophosphorsyrens Flygtighed. 333.
*Wegener*, s. *Baumert.*
*Wheeler, H. L.* Dobbelthalogenider af Tellur. 194. Arsenets Dobbelthalogenider. 254.
*Webel.* Selvantændelse af Isoleermasse, Spartelfarve, Benzin. 56.
*Wiedemann, E.* og *Ebert, H.* Kathodestraaler. 185. 306.
*Windisch, C.* Sammensætning af Fuselen i Brændeviin. 220.
*Wissel, L.* og *Tollens B.* Furfuralkohol. 82.
*Wohl, A.* Nedbrydning af Druesukkermoleculet. 141.
*Wortmann, J.* Aromadannelse ved reen Gjær. 215.
*Wyrouboff.* Polarisationsplanets Dreining i Opløsninger. 136.
*Zahorski, B.*, s. *Classen, A.*
*Zecchini.* Phosphorets og Phosphorsyrens Brydningsevne. 332. 333.
*Zettel, Th.* Cyan. 334.

2, Sagfortegnelse.

Acetylen. Metalderivater af —. 336.
Accumulator. Tommasis — 106. —batteriet ved Kjøbenhavns elektriske Centralstation. 169.
Adonit. 199.
Agriculturchemisk Controlvæsen i Norge og Sverrig. 7.
Aliphatiske Række. Substitution af Chor og Brom i den —. 360.
Alkalicarbonaternes Dannelsesmaade i Naturen. 43.
Alkohol, s. Brændeviin.
Aluminium. Bestemt i Legeringer med Jern. 19. Fabrikationen i Neuhausen. 22. 222. Anvendt til Laboratoriumsredskaber. 49. Forhold mod Vand. 50. Theori for den elektrolytiske Fremstilling af —. 272.
Ammoniak. Dens Reactioner ved lavere Temperaturer. 97. Indvirkning paa Overilter. 362.
Ampèremeter. 165.
Anmeldelse af Julius Petersens Lærebog i Magnetisme og Elektricitet 245. 289. 393.
Antinonnin, et Desinficiens. 283.
Apparater. Nyere — i Roesukkerfabrikker. 341. — for Laboratorier. 10.
Arbeidsflytning. Hydraulisk —. 73.
Arsen. Adskillelse fra Vismuth o. a. 80. Dobbelthalogenider. 254. Dets Sublimationsproducter. 253.
Atm. Luft. Flydende —. 78.
Auer's Lampe. 211. Glødelegemet i —. 42.
Bauxit. Nyt Findested. 348.
Belysningsgas, s. Gas.
Benzin. Selvantændelse. 56.
Bimetallisk Traad. 92.
Borehuller. Temperaturen i dybe —. 222.
Brintoverilte. Anvendelse til Adskillelse af Metaller. 328.
Brændeviin. Sammensætning af Fuselen i —. 220.
Buelys. Qviksølv —. 15.
Caprylon. Fremstilling. 84.
Carbolsyre. Rødfarvning. 111. Best. af Phenoler i raa —. 145.
Carbonisering af Uld ved Chloraluminium og Chlormagnium. 53.
Carburering af Gas. 89.
Cellulose. Norges Fabrikation. 4. Thiokulsyreæthere af —. 200.
Centralstation. Kjøbenhavns elektr. —. 167.
Centrifugalkraft. 225. 236.
Chemiske Stationer, i Sverrig. 7.
Chilesalpeter. Methoderne til Best. af Salpetersyre i —. 274.
Chlor. Flydende —s Indvirkning paa Metalchlorider. 193.
Chlor og Brom, s. Aliphatiske Række.
Chlorkalk. Ny — proces. 24. — opløsningers Vægtfylde. 278.
Chromsuurt Alkali. Fabrikation af di—. 205.
Cindersovne med Opsamling af Biproducter. 216.
Coniferin. Forekomst i Planter. 48.
Corona. Solens —. 88.
Cyan. 334.
Cæment, s. Vandbygningsmørtel.
Destillation af Metaller m. m. i Vacuum. 145.
Diastase, s. Stivelse.
Diazoimider. Fremstilling. 48.
Donauvandet og Choleraen. 262.
Druesukker. Birotation. 258. Fabrikation af reent —. 124. — moleculets »Nedbrydning«. 141.
Dugbilleder. 11.
Dynamoer ved Kjøbenhavns elektr. Centralstation. 168.
Dødsfald. Dittmar, Schorlemmer, Tate, W. v. Siemens. 95.
Eddikefabrikation. Forbedringer. 51.

feltaarnet. Temperaturiagttagelser paa —. 137.
ektricitetsmaaler. Arons —. 166.
ektrisk Baad. 266.
ektrisk Centralstation. Kjøbenhavns —. 167.
ektrisk Energi. Fordeling. 161.
ektriske Gadebaner. 268.
ektrisk Locomotiv. 266.
ektriske Maaleenheder. Tydsk Forslag. 129.
ektrisk Ovn. 113.
ektrisk Strøm. Anvendt i Farverier. 23.
edtextraction. Ændringer ved —er 150.
dtstoffernes Række, s. Aliphatiske Række.
tre. Porcellain —. 349.
ammens elektriske Ledningsevne. 252.
assyre. Om Effront's Rensning af Gjær ved —. 86.
retening. Theori for —sprocessen. 337.
chsin Fabrikeret efter Formaldehydmethoden. 24.
rfuralkohol. 82.
sel. s. Brændeviin.
arvning Sammensætning af de til — beredte Huder. 282.
s. Forbedring af —. 89. Salpetersyrling ved Forbrænding af —. 127.
sarter. Blandede —s Diffusion. 157.
sovne. Nyttevirkning af — for Localer. 122. Anvendelse. 350.
sretorter. Heldende —. 25.
rmaniummineral. Nyt —. 364.
ær. Aroma ved forsk. —sorter. 215. s. Flussyre.
as. Adiathermant —. 208. Special —sorter. 55. »Verbundglas«. 317.
ycosider af Alkoholer. 260.
ødelys. Auer's nye —. 42. 311.
Glødelamper. Smaa —s Kraftforbrug og Lysevne. 85.
Glycerin anvendt for Terrekasser. 149.
Guajacol. 112.
Harpix. Anvendt til Sæbe. 219.
Huder, s. Garvning.
Hydraulisk Kalk, s. Vandbygningskalk.
Hydroxylamin. 144.
Is. Frysepunct i Berøring med luftformige Legemer. 238.
Ilt. Draabeflydende —. 16. Indvirkning paa Kalium- og Natriumammonium. 328.
Infusoriekisel-Isoleermasse. Selvantændelse. 56.
Insekternes Farve. 48.
Isolatorer. Elektr. —s Modstand. 18.
Isomaltose i Øl. 280. Spaltningsproduct af Stivelse. 357.
Jodmethylen som Opløsningsmiddel. 139.
Jodqvælstof. 315.
Jordarter, sjeldne. Indvirkning af Kul paa Salte af —. 45.
Kathodestraaler. 182. 303.
Kobber. Bessemerproces for — i Roros. 5. Elektrolytisk Tilvirkning. 268.
Kobberfluorider. 331.
Kuglelynet. 242.
Kul. En egen bituminøs —sort. 372.
Kulilte. Indvirkning paa Kalium- og Natriumammonium. 329.
Kulsyrens Assimilation. 262.
Kulstovfyring paa Dampskibe. 349.
Laboratorieapparater. 10. — af Aluminium. 49.
Ledningsevne. Metallers — ved lave Temperaturer. 17.
Ledningsmodstande. Tilvejebringelse af store —. 265.
Literatur. 1, Bøger. 27 (Berzelius und Liebig: Briefe). 222. 284. 320. 350 (La Chimie au moyen

age). — 2, Tidsskrifter. 29. 61. 93. 127. 158. 223. 285. 320. 352. 373. s. Anmeldelse.
Lyskilder. Forskjellige —s Straalevne. 102.
Lystryk. Fremstilling af — med naturlige Farver. 133.
Magniumalkylforbindelser. 334.
Mangan. 331. Flygtighed. 47.
Manganoversuurt Kali. Opløsningens Holdbarhed. 84.
Manometer. Amagats Stempel —. 323.
Metaphosphorsyre. Reactioner med organiske Baser. 201.
Metaller. Iltning ved Medvirkning af neutrale Salte. 8. Elektrolytisk Adskillelse 18. Destillerede ved lavt Tryk. 145.
Molecularvægt. Bestemmelse af —. 79.
Mononitroparaffiner. Synthese. 81.
Myriston. Fremstilling af —. 84.
Mælk. Variation i —s Sammensætning. 346.
Natrium. Fabrikation efter Castner. 23. 92.
Natriumoverilte. Technisk fremstillet. 51. Anvendelse til Analyse. 46.
Naturforskermøde. Schweiz's —s Aarsforsamling. 264.
Niagara-Vandfaldet. Anvendelse. 265.
Nikkel. Norsk —industri. 4.
Nonylon. Fremstilling. 84.
Organiske Syrer og Ætherarter. Forhold ved høiere Temperatur. 203.
Overilter. Indvirkning af Ammoniak paa —. 362.
Oxalsyrens Dobbeltsalte. 197.
Oxycellulose. 281.
Patentbureau. Statistik for det svenske —. 98.
Petroleum. Theori for Dannelsen af —. 26. —producterne fra Kaukasus og Nordamerika og deres Udvinding. 364.
Phenoler, homologe. 259. s. Carbolsyre.
Phosphat. Oparbeidningsmaade for —. 152. Naturlige —ers Dannelsesmaade. 337.
Phosphor. Rødt —. 253. Brydningsevne. 332.
Phosphorsyreanhydrid. Indvirkning paa fede Syrer. 84.
Phosphorsyrernes Brydningsevne. 333.
Physiske Øvelser paa polyt. Læreanstalt. 33. 65.
Piezometer. Amagats —. 325.
Polarisationsplanets Dreining i Opløsninger. 136.
Porcellain-Filtre. 349.
Priisopgaver. Vidensk. Selskabs —. 64.
Projektilaxens Retningsændring efter Udskydningen. 107.
Pyrophosphorsyrens Flygtighed. 333.
Qvikselv. —lysbue. 15. Rensning af —. 107. Selvvirkende — pompe. 144.
Qvælstofbrintesyre. 198.
Qvælstofmagnium. 335.
Reactioner, chemiske —s Afhængighed af Nærværelse af Vand. 312.
Roesukkerindustri. I Sverrig og Norge. 1. Nyheder i —en. 341.
Rustdannelsen. 8.
Salpeter, s. Chilesalpeter.
Salpeterundersyrling. 261.
Salte. Smeltepuncter. 363.
Saprol til Desinfection. 92.
Selvantændelse. Exempler paa —. 56.
Siliciumcarbider. 314.
Smeltepunct. Afhængighed af Trykket for plutoniske Bjergarter. 105. Uorganiske Saltes —er. 363.
Smørfedt. Sammensætning og Undersøgelse. 346.

Soda. Naturlig — i Nordamerika. 113. »Ring« af —fabrikanter. 372. s. Trona.
Spectralphotographiens Resultater. 311.
Stivelse. Sønderdeling ved Diastase. 357.
Strychnin. Iltning af —. 83.
Sukker, s. Roesukker.
Sukkerindustrien. I de franske Colonier. 58. s. Roesukker.
Sulphophosphater, normale. 255.
Svovlsyre. Concentreringsapparat. 277. 319. Dens Amid og Imid. 195.
Svovlsyrling. Best. af — i Viin. 215.
Synthese. Almindelig Methode til chemisk —. 109.
Sæbe. Harpix —. 219.
Telephonlinie Boston-Chicago. 222.
Tellur. Dobbelthalogenider af —. 124.
Tran. Cholesterin i —. 126.
Transformatorer. 178.
Treledersystemet. 164.
Trichloreddikesyre. Forhold ved høiere Temperatur. 205.
Trona. Dannelsesmaaden for den ægyptiske Trona. 59.
Trykmaaling ved meget store Tryk. 322.
Udstilling. Special — i Industriforeningen. 330.
Vanadinholdige Brunkul. 58.
Vand. —ets Forhold overfor Temperatur og Tryk. 306.
Vandbygningsmørtel. Theori for —. 151.
Vandgas. Carbureret —. 91.
Varmestraaler. —s Absorption i Alun. 105.
Vindkraft. Anvendt ved elektriske Anlæg. 371.
Voltmeter. 165.
Øl. Sammensætning af svensk —. 348.
Øvelser, s. Physiske —. 33. 65.

## Rettelser.

S. 146, L. 20 f. o.: »Svovlsyre«, læs: Saltsyre.
- 300, L. 3 f. o.: »udenfor«, læs. indenfor.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

UDGIVET

AF

**AUGUST THOMSEN,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt,

UNDER MEDVIRKNING AF

**K. PRYTZ,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

og

**O. T. CHRISTENSEN,**
Dr. phil. Lector ved den kgl. Veterinair- og Landbohøiskole.

TREDIE RÆKKE. — ANDET BIND.

(TRE OG TREDIVTE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

I. COHENS BOGTRYKKERI.

1894.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
65042
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.
1897.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS. 1897.


# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

TREDIE RÆKKE.

2. BIND. 1894. 1. HEFTE.


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* H. Schjerning: Undersøgelser over den qvantitative Adskillelse af de i Ølurt tilstedeværende Proteïnstoffer, S. 1. — K. Prytz: Læren om Stedet i den physiske Underviisning (med 1 Træsnit), S. 8.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Den daglige Variation af Damptrykket i Luften, S. 12. Den daglige Variation i den atmosphæriske Elektricitet, S. 13. En ny Forbindelse af Kulstof med Svovl, S. 13. Iltning af Aminbaser med Natriumoverilte, S. 15. Dinitromethan, S. 16. Hexahydrosalicylsyre, S. 17. — Technik. Forsøg med Flammebeskyttelsesmidler, S. 18. Leerjord, fabrikeret af Bauxit paa en egen Maade, S. 20. Kunstige Mineralier, opstaaede i den chemiske Fabrikindustri, S. 21. Fremstilling af større med Sølv belagte Speile, S. 23. Nyt Glas til Apparater, S. 24. Sammenlignende Mælkefedtbestemmelser efter forskjellige Methoder, S. 24. Optræden af Kulsyre og Svovlbrinte ved Kogning af Øl, S. 25. Om Sammensætningen og Undersøgelsen af Liebig's Kjødextract og Kemmerich's Kjødpepton, S. 25. Anvendelsen af Niagarafaldet, S. 26. Smedning ved Elektricitet, S. 28.

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 28. — *Nekrolog.* John Tyndall, S. 29.

*Opgaver i Physik og Chemi ved den polytechniske Læreanstalts Examiner i December 1892 og Januar 1893*, S. 30.


## Undersøgelser over den qvantitative Adskillelse af de i Ølurt tilstedeværende Proteïnstoffer*).


Af **H. Schjerning.**


At Ølurt indeholder virkelige Albuminer, Hemialbumoser eller Propeptoner og Peptoner kan ansees for fastslaaet, hvormeget end de forskjellige Forskere**) divergere i adskilligt

*) En kort Oversigt. Hovedafhandlingen vil senere fremkomme i Zeitschr. f. anal. Chemie. 1894.

**) V. Griessmayer. Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. 10, S. 617 og F. Szymanski, ibid. Bd. 18, S. 492.

vedrørende Charakteriseringen. Anderledes stiller Sagen sig, naar det dreier sig om disse Forbindelsers qvantitative Adskillelse. Man staaer da overfor et Spørgsmaal af den største Betydning, men hvis Løsning endnu lader særdeles meget tilbage at ønske. Det forekommer mig derfor ikke ganske ubeføiet at tage Sagen op til fornyet Undersøgelse, idet det utvivlsomt har sin store Betydning — og især ved saa vanskelige Ting som de foreliggende — at faae Undersøgelser fra forskjellige Hænder.

Allerede tidligere er der fra forskjellig Side gjort Forsøg paa en saadan qvantitativ Adskillelse af de i Planteudtræk værende qvælstofholdige Stoffer, og det vil være nok at henvise til Navne som *F. Hofmeister, O. Kellner, E. Schulze, A. Stutzer* o. a., samt, naar det som her specielt dreier sig om Urt, en Række Undersøgelser fra Bryggeristationen i München. Hvad nu mine Undersøgelser, der i det efterfølgende kun skulle fremstilles i en kort Oversigt, angaae, da falde de i tre Hovedgrupper, nemlig 1, Fældningsbetingelserne, 2, Relationen mellem de enkelte Fældninger og 3, disses Natur og Charakterisering.

Ved nogle foreløbige Forsøg blev der først gjort et Valg mellem de mange forskjellige til Proteïnfældning benyttede og foreslaaede Fældningsmidler, for paa den Maade at holde Opgaven indenfor rimelige Grændser. Resultatet af disse Forsøg var, at det maatte ansees for bedst svarende til Hensigten at holde sig til de efternævnte Fældningsmidler: Natronlud [1]), Barytvand [1]), normalt Blyacetat [2]), Tinchlorûre, Ferriacetat [3]), Uranacetat [4]) og Phosphorwolframsyre [5]).

Selve den analytiske Arbeidsmethode frembyder ikke noget særligt; kun skal det bemærkes, at det dannede Bundfald stadigt blev opsamlet og udvasket paa et med Flussyre udvasket Filter (Schleicher og Schüll) paa 11 Cm. Efter endt Udvaskning — som oftest fyldes Filtret to Gange med Vaskevædsken — kan endeel af den i det ofte meget fyldige Bundfald tilbageværende Vædskemængde bortskaffes ved en svag Udpresning med Fin-

---

[1]) Sechster Jahresb. d. wissensch. St. f. Brauerei in München. S. 39.
[2]) Landw. Versuchs-St. Bd. 23, S. 305 og Bd. 27, S. 101.
[3]) Zeitschr f. anal Chemie, Bd. 19, S. 127.
[4]) Ibid. Bd. 24, S. 551.
[5]) Ibid. Bd. 19, S. 127; Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. 20, S. 71, Ref.
Ibid. Bd. 28, S. 383.

grene. I Filter og Bundfald er derpaa den samlede Qvælstofmængde stedse bestemt efter Kjeldahls Methode. Kun maa det erindres, at et med Flussyre udvasket Filter paa 11 Cm. altid har viist sig at indeholde en Qvælstofmængde, svarende til 0,2 Ccm. $^{n}/_{10}$ Syre.

For Fældningsbetingelsernes Vedkommende var der især fire Factorer, som det var mig magtpaaliggende at faae fastsatte, nemlig Temperatur, Tid, Fældningsmidlets Virkning paa Bundfaldet og dettes Opløselighed i Fældningsvædsken. Med hvert af de tidligere nævnte Fældningsmidler blev der anstillet mere eller mindre omfattende Forsøg med Hensyn til disse fire Factorers Betydning for Fældningens Qvantitet, og paa Basis af de herved indvundne Resultater blev det igjennem en temmelig stor Række Forsøg — deels ad directe, deels ad indirecte Vei — forsøgt at naae til den klarest mulige Redegjørelse for de enkelte Fældningers indbyrdes Relation saavel i qvalitativ som qvantitativ Retning. Endeligt var det min oprindelige Plan at underkaste hver enkelt Fældning en noget nærmere Undersøgelse, for derved med nogen Sikkerhed at naae til en tilnærmende Charakterisering af hver enkelt Proteïnfældning. Imidlertid have de hidtil anstillede Forsøg i denne Retning tydeligt viist mig, at denne Deel af Arbeidet er langt mere omfangsrigt og besværligt, end jeg fra først af antog. Jeg har derfor anseet det for rigtigst senere — om muligt — at komme tilbage til disse Undersøgelser. Kun for Natronfældningens Vedkommende mener jeg at være naaet til en Forstaaelse af dette Bundfalds Sammensætning.

*Natronfældningen* udføres bedst paa følgende Maade: Til 100 Cm. Urt sættes 0,2—0,4 Proc. NaOH (2—4 Cm. 10 Proc.-holdig Natronlud), og henstilles 20—24 Timer ved almindelig Temperatur, idet Vædsken nogle Gange omrøres kraftigt. Det opstaaede Bundfald samles og udvaskes med koldt Vand, hvorefter den samlede Qvælstofmængde i Filter og Bundfald bestemmes efter Kjeldahls Methode. Da det imidlertid ved nærmere Undersøgelse af Bundfaldet har viist sig, at det — for de Prøver Urt, der have staaet til min Raadighed — bestaaer af forskjellige Phosphater af Kalk, Magnesia og Ammoniak (sidstnævnte rimeligviis alene som Magniumammoniumphosphat), og da det ikke har været mig muligt ad directe Vei at faae Bundfaldets Opløselighed bestemt, paa Grund af Urtens yderst

ringe Indhold deraf, brugte jeg som Opløselighedscorrection 0,27 Cm. $^{n}/_{10}$ Syre for hver 100 Cm. Filtrat + Vaskevædske, svarende til den af Fresenius anførte Opløselighed for Magnium-ammoniumphosphat[1]). Foruden at Natronfældningen indeholder de ovennævnte Phosphater (den er da reen krystallinsk), har det ogsaa af og til viist sig, at den kan indeholde en Sukkerart, rimeligviis i Form af et Magniumsaccharat (er da tildeels amorph). At Urtens samlede Ammoniakmængde ikke fældes og ikke vil fældes, selv om der er Phosphorsyre og Magnesia i Overskud, behøver ikke nogen nærmere Forklaring. I Virkeligheden have Forsøg godtgjort, at kun c. ¼ af Urtens Ammoniakmængde udfældes som ovennævnte Dobbeltphosphat ved Tilsætning af Natronlud.

*Barytfældningen* foretages paa den Maade, at der til 25—50 Cm. Urt sættes ¼—½ Rumfang 5 Proc.-holdig Barytvand. Blandingen omrøres og henstilles, saa godt som muligt udelukket fra Luftens Kulsyre, i omtrent 20 Timer ved almindelig Temperatur eller ved dog forholdsviis lav Temperatur[2]). Det fremkomne Bundfald samles og udvaskes med 1,2 Proc.-holdig Barytvand. Bundfaldets Opløselighed i Fældningsvædsken viste sig at svare til 0,2 Cm. $^{n}/_{10}$ Syre for hver 100 Cm. Filtrat + Vaskevædske, hvilken Størrelse altsaa maa bruges som Correction. Ved Undersøgelse af Relationen til den foregaaende Fældning viste det sig ved flere Forsøg, at Natronfældningen ogsaa fældes qvantitativ af Barytvand, saaledes at den Qvælstof-forbindelse, som *charakteristisk* fældes af Baryt, »den *absolute* Barytfældning«, er = den oprindelige Barytfældning ÷ Natron-fældningen.

*Tinchlorürefældningen.* Til 25—50 Cm. Urt sættes omtrent ¼ Rumfang Tinchlorüreopløsning[3]), og Blandingen henstilles nogle Timer (mindst 6) ved almindelig Temperatur[4]).

---

[1]) Fresenius' Analyse, Bd. 1, S. 158.

[2]) Chandelon. — Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch., Bd. 17, S. 2148.

[3]) Tinchlorureopløsningen blev tilberedt paa følgende Maade. 50 Gram raspet Tin blev opløst i stærk Saltsyre og Opløsningen derpaa inddampet indtil Resten veiede 120—130 Gram, dog ikke stærkere end at det lader sig blande klart med en større Mængde destilleret Vand. Denne Inddampningsrest opløses i 1 Liter Vand og opbevares i en Flaske, der indeholder nogle Stykker raspet Tin.

[4]) Sammenlign Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. 23, S. 3096 og Bd. 24, S. 418.

Bundfaldet samles og udvaskes med koldt Vand. Da Bundfaldet viste sig at være uopløseligt i Fældningsvædsken, bliver der ved disse Bestemmelser ikke Tale om nogen Correction. Undersøgelse af Relationen til de tidligere omtalte Fældninger gav det Resultat, at Tinfældningen alene bestaaer af eller er lig med den absolute Barytfældning. Dette Fældningsmiddel maa altsaa herefter antages særligt at egne sig til Proteïnfældninger af Ølurt.

*Blyacetatfældningen.* Til 25—50 Cm. Urt sættes der ½—1 Rumfang 10 Proc.-holdig normalt Blyacetatopløsning. Blandingen opvarmes indtil den netop koger, hvorpaa Bundfaldet — efter Vædskens Afkjøling — samles og udvaskes med koldt Vand. Correctionen for Bundfaldets Opløselighed i Fældningsvædsken er bestemt til 0,15 Cm. $^{n}/_{10}$ Syre for hver 100 Cm. Filtrat + Vaskevædske. Fældningen maa foretages i neutral eller kun svagt suur Vædske. Med Hensyn til Relationen mellem Blyfældningen og de foregaaende Fældninger lod det sig qvantitativt godtgjøre, at den af Natronlud fældelige Qvælstofmængde ikke lader sig fælde af normalt Blyacetat, hvorimod den absolute Barytfældning og følgelig ogsaa Tinfældningen begge fældes qvantitativt af Bly. Den absolute Blyfældning bliver derfor = den oprindelige ÷ den absolute Barytfældning (eller den oprindelige Tinfældning).

*Ferriacetatfældningen* udføres paa følgende Maade. Til 20—25 Cm. Urt sættes der 1½—2 Rumfang Ferriacetatopløsning*). Blandingen opvarmes til Kogning og filtreres strax. Dersom man vil være sikker paa et godt Udfald af Bestemmelsen, maa Filtratet ikke indeholde Jern eller dog kun et Spor deraf. Viser det sig imidlertid, at alt Jernet ikke vil udskilles under Kogningen, kan der hjælpes herpaa ved til Fældningsvædsken at sætte nogle faa Draaber Natriumacetat-

*) Den benyttede Ferriacetatopløsning blev fremstillet af lamelleret Ferriacetat, idet 25 Gram heraf blev opløst i 1 Liter Vand og tilsat 25 Cm. (45 Proc.-holdig) Eddikesyre. Jeg har imidlertid ogsaa benyttet en Opløsning, fremstillet paa følgende Maade. 25 Gram $FeCl_3 + 6H_2O$ opløst i ½ Liter Vand blev, under stadig Omrøring, tilsat 12,5 Gram NaOH, ligeledes opløst i ½ Liter Vand. Bundfaldet blev samlet paa et Filter og udvasket med kogende Vand, indtil Filtratet viste neutral Reaction. Dette Bundfald blev derefter opløst i 60 Gram (45 Proc.-holdig) Eddikesyre og fyldt op til 1 Liter med destilleret Vand. Disse Opløsninger forandres ikke ved Kogning.

opløsning. Det paa et Filter samlede Bundfald udvaskes med koldt Vand. Correction bortfalder, da Bundfaldet er uopløseligt i Fældningsvædsken og destilleret Vand. Fældningen maa foretages i neutral eller kun ganske svagt suur Vædske. Den viste sig qvantitativt at indeholde alle de foregaaende Fældninger i sig med Undtagelse af Natronfældningen. Herefter bliver altsaa den absolute Ferriacetatfældning = den oprindelige ÷ den oprindelige Blyfældning.

*Uranacetatfældningen* maa foretages i neutral eller kun ganske svag suur (helst eddikesuur) Vædske. Til 25 Cm. Urt sættes der c. 20 Cm. omtrent 10 Proc.-holdig Uranacetatopløsning. Blandingen opvarmes til Kogning og henstilles omtrent 20 Timer ved almindelig Temperatur. Bundfaldet samles paa et Filter og udvaskes med en 1—2 Proc.-holdig Uranacetatopløsning. Opløselighedscorrectionen fandtes at svare til 0,1 Cm. $^{n}/_{10}$ Syre for hver 100 Cm. Filtrat + Vaskevædske. Det skal dog samtidigt bemærkes, at Fældningen ret godt lader sig udføre alene ved 20 Timers Henstand ved almindelig Temperatur; men af Grunde, som ikke her nærmere skal drages frem, tør jeg dog ikke anbefale denne Fremgangsmaade. Som det var at vente, optager Uranfældningen alle de foregaaende Fældninger qvantitativt i sig, saaledes at den absolute Uranacetatfældning bliver = med den oprindelige ÷ (den oprindelige Ferrifældning + Natronfældningen)

*Phosphorwolframsyrefældningen* foretages i Hovedsagen efter J. Sebeliens Forskrift*), idet der til 25 Cm. Urt sættes 5 Cm. 10 Proc.-holdig Svovlsyre og c. 25 Cm. 10 Proc.-holdig Phosphorwolframsyreopløsning. Denne Blanding henstilles c. 20 Timer ved almindelig Temperatur, hvorefter Bundfaldet samles og udvaskes med 1 Proc.-holdig Svovlsyre. Opløselighedscorrectionen fandtes at svare til 0.5 Cm. $^{n}/_{10}$ Syre for hver 100 Cm. Filtrat + Vaskevædske. Angaaende Relationen har det viist sig, at denne Fældning indeholder hele Urtens Ammoniakmængde**), samt alle de foregaaende Fældninger i sig, saaledes at den absolute Phosphorwolframsyrefældning bliver = den oprindelige ÷ (den absolute Barytfældning + den absolute Blyfældning + den absolute Ferrifældning + Urtens hele

*) Zeitschr. f. anal. Chemie, Bd. 28, S. 383.
**) Boeshard. — Zeitschr. f. anal. Chemie, Bd. 22, S. 329.

Ammoniakmængde), eller med andre Ord, den absolute Phosphorwolframsyrefældning er = den absolute Uranacetatfældning. Imidlertid vil dette ved Forsøg vise sig ikke ganske at passe, idet Uranfældningen er mere fuldstændig end Phosphorwolframsyrefældningen, hvad jo forøvrigt ogsaa forud maatte ventes, naar man seer hen til disse Bundfalds Opløselighed i Fældningsvædskerne.

Endnu skal jeg kun tillade mig at fremsætte nogle almindelige Bemærkninger vedrørende de efter Natronfældningen omtalte Fældningers Natur. Saaledes som Sagen stiller sig for mig allerede nu, mener jeg, at den absolute Barytfældning eller den dermed identiske Tinfældning indeholder et nucleinagtigt Spaltningsproduct med udpræget suur Charakter, muligviis hidrørende fra Diastasen; at den absolute Blyfældning bestaaer af enten uforandret Mucedin eller muligviis snarere et Acidalbumin; at den absolute Ferriacetatfældning indeholder een eller flere Propeptoner, og at den absolute Uranacetat- eller Phosphorwolframsyrefældning kun indeholder virkelige Peptoner. At der er nogen Rigtighed i denne Antagelse, anseer jeg for tildeels bekræftet ved det Facta, at Summen af de absolute Bly- og Jernfældninger lader sig bestemme ved at mætte den med Eddikesyre svagt syrede Urt med pulveriseret svovlsuurt Magnesia, lade henstaae 24 Timer ved almindelig Temperatur, samle Bundfaldet og udvaske det med en mættet Opløsning af svovlsuurt Magnesia. Naar nu dette sammenholdes med det tidligere anførte, vil det sees, at der til en vis Grad lader sig udføre Controlbestemmelser for hver enkelt Proteïnfældning, idet det nucleinagtige Spaltningsproduct lader sig bestemme enten igjennem Baryt- eller Tinfældningen; Mucedinet eller Acidalbuminet ved Blyfældningen; Propeptonet ved Fældning med Ferriacetat. eller Summen af de to sidstnævnte Proteïner ved Fældning med svovlsuurt Magnesia i eddikesuur Vædske. Endelig lader den virkelige Peptonmængde sig bestemme ved Fældning enten med Phosphorwolframsyre eller Uranacetat.

Ny Carlsbergs chemiske Laboratorium, Januar 1894.

## Læren om Stødet i den physiske Undervisning.

Af K. Prytz.

*Stødets Varighed* kan iagttages paa følgende Maade, naar det stødende og stødte Legeme ere Metaller. Fra den ene Pol af et Batteri føres en Ledning til et Galvanometer og derfra til det stødte Legeme, en anden Ledning føres fra den anden Pol til det stødende Legeme, der maa være godt isoleret. Lader man derefter Stødet finde Sted, vil Strømmen være sluttet i den korte Tid, Stødet varer; Magneten i Galvanometret vil gjøre et Udsving, hvis Størrelse vil være proportionalt med Tiden, som derved bliver — forelebigt relativt — maalt. Det er naturligviis en Betingelse, at Berøringen opherer, efterat Stødet er afsluttet. Man maa helst bruge et Galvanometer med stor Modstand, for at Forskjelligheder i Overgangsmodstanden, der kan fremkomme ved Berøringen mellem de stødende Legemer, ingen kjendelig Betydning skulle faae mod den øvrige Modstand i Kredsløbet.

Jeg har paa denne Maade søgt at give en Forestilling om forskjellige Støds Varighed. Et Hammerslag mod Staal, Messing og selv Bly varer saa kort Tid, at der skal et meget følsomt Galvanometer til, for at vise den selv ved en betydelig elektromotorisk Kraft. Varigheden maa være betydelig mindre end $\frac{1}{10000}$ Secund. Ialtfald for de elastiske Metaller varer Stødet paa det nærmeste lige længe, enten det er let eller haardt, idet Udslaget er næsten uafhængigt deraf.

En Tid, som paa Grund af sin større Længde lettere maales, er den, at Sømmen bruges for at drives ind i et Stykke Træ. Man slaaer Sømmet et Stykke ind i Træet, skraber det blankt og vikler en blank Kobbertraad et Par Gange om det. Hammerhovedet gjøres blankt paa et enkelt Sted ved Smergel- eller Sandpapir. En beielig Kobbertraad snoes fast om den blanke Deel af Hammerhovedet, og vikles nogle Gange om Skaftet for ikke at glide af; derpaa knyttes de elektriske Forbindelser som ovenfor omtalt. For bedre Isolations Skyld maa Skaftet der, hvor man tager paa det, helst omvikles med Kautshuk. Antallet af Elementer maa vælges efter Galvanometrets Følsomhed saaledes, at man faaer et passende Udslag ved Stødet. Slaget maa føres saaledes, at man ikke knuger Hammerskaftet efterat Sømmet er ramt; det maa ligge let i Haanden, saa at Sømhovedet ved Modtrykket kan kaste Hammeren fra sig, naar

Stødet er tilende. Man maa undgaae, at Hammeren efter Slaget paany falder ned paa Semmet. Herved faaer man Stedtider omkring $\frac{1}{100}$ Secund.

For at faae at vide, hvad et Udslag paa Galvanometret betyder i Tid, har jeg indrettet et Faldforsøg saaledes: En omtrent 10 Cm. lang Metalstang bliver ophængt lodret ved den ene Ende saaledes, at den let kan bringes til at falde. Hænger den roligt i en kort Sytraad, vil den, naar Traaden brændes over, beholde sin lodrette Stilling under Faldet. Omtrent 30 Cm. lodret under Stangen er der anbragt to vandrette Koste af bled og fiin Metaltraad; Kostene rettes mod hinanden og føres saa tæt sammen, uden dog at røre hinanden, at Stangen maa røre dem begge under Faldet. Kostene danne Polerne for det samme Batteri, der benyttes ved Stødforsøgene, og Galvanometret er indskudt. Af Faldhøiden og Stangens Længde er det let at beregne Tiden, og Galvanometret giver da det tilsvarende Udslag. Da Kosten bøies noget nedad ved at stryge mod Stangens Overflade, vil Berøringstiden blive noget forlænget. Denne Feil elimineres dog let, naar man forniserer

det nederste Stykke f. Ex. 3 Cm. af Stangen, saa at Strømmen kun sluttes paa de øverste 7 Cm. Da vil der ingen Strømslutning være i den Tid, da Traadene i Kosten faae deres Bøining, saa at der kun maales den Tid ($\frac{1}{40}$ til $\frac{1}{30}$ Secund), da Kostene stryge hen ad de 7 Cm. af Stangen.

For at kunne paavise hvad der foregaaer, medens et elastisk Stød gaaer for sig, har jeg construeret det i hosstaaende Figur viste Apparat, der er udført af Mechanikus *A. Gregersen*. I Figuren er Hoveddelene af Apparatet viste, seet fra Siden. Tilvenstre er det i mindre Maalestok vist seet fraoven. Fra en Jernplade gaar den omtrent fodhøie Støtte $PB$ op. Fra $PB$ gaaer en vandret Arm ud, der bærer Pendulet $PQ$. Dette er dannet af en massiv Messingkugle $Q$, som bæres af en Messingstang, der atter hænger i et Stykke Uhrfjeder. Denne er anbragt isoleret i den fra $PB$ udgaaende Arm og er sat i Forbindelse med Klemskruen $k_1$.

Mellem Støtten $PB$ og en kortere Støtte er der ved Skrue og Møttrik udspændt et paa Kant stillet, vandret 13 Cm. langt Metalbaand $S$, hvis Plan er vinkelret paa Pendulets Svingningsplan. I Ligevægtsstillingen hænger Pendulkuglen c. 1 Cm. fra Baandet. Paa Fodpladen er der endvidere anbragt en Klemmeskrue $k_2$; forbindes nu $k_1$ og $k_2$ med Polerne af et Batteri, i hvis Kredsløb der er indskudt et Galvanometer, vil dette give et Udslag, naar man lader Pendulet falde ind mod det udspændte Metalbaand, og Udslaget vil maale den Tid, Kuglen har rørt ved Baandet under Stødet, hvis man fanger Pendulet, efterat det er kastet tilbage fra Baandet. Gjør man ikke det, vil der følge en Række Stød efter hinanden. Stødet viser sig at være meget nær fuldkomment elastisk.

For at kunne finde Galvanometerudslagets Betydning i Tid ved det samme Apparat, fjernes Staalfjederen og der anbringes en flad Skaal nedenunder Pendulets Ligevægtsstilling. I den heldes Qviksølv til en saadan Høide, at den fra Kuglen $Q$ nedadgaaende Top $p$ netop stryger hen ad Overfladen paa omtrent 1 Cm. Vei. Bringes Qviksølvet i Berøring med Fodpladen, vil man ved at lade Pendulet gjøre en enkelt Svingning faae et Udslag paa Galvanometret. Den dertil svarende Tid kan man finde ved at maale den Høide, hvortil man har løftet Pendulets Tyngdepunct, før man slap det løs. Omvendt kan man ogsaa bruge Apparatet paa denne Maade til Paaviisning

af Pendulets Faldhastigheders Afhængighed af Fjerningsvinklen.

Ved Stødforsøg med dette Apparat faaer man at maale Tider omkring $\frac{1}{100}$ Secund. Det viser sig her, at Tiden for Sammenstødet mellem Kugle og Metalbaand er næsten uafhængig af, om Fjerningsvinklen er stor eller lille, altsaa om Stødet er haardt eller let. At dette maa være saa, kan ogsaa indsees ved en nærmere Betragtning af, hvad der egenligt foregaaer under Stødet. Det er efter min Mening uheldigt, at man ved Physikunderviisningen — vistnok under Paavirkning af Fremgangsmaaden i den rationelle Mechanik — sædvanligt behandler Stødkræfter som momentane Kræfter, det vil sige, at man slaaer i Bunke alt, hvad der foregaaer i den korte Stødtid, fordi man kan faae Enderesultatet — Hastighederne efter Stødet — uden at gjøre Regnskab for selve Stødprocessen.

Hvad der foregaaer under det her omhandlede Stød, kan man see ved at tænke sig Kuglen $Q$ skaaret i to Halvdele, som derpaa anbringes hver fra sin Side paa Midten af det udspændte Metalbaand. Giver man Kuglen et Slag vinkelret paa Baandets Plan, vil dette svinge som en Streng af Vægt $Q$ (Baandets Vægt betragtet som forsvindende), af en Længde lig Baandets og med den Stramning, hvormed Baandet er udspændt. Svingningstiden bliver altsaa omvendt proportional med Qvadratroden af Stramningen og ligefrem proportional med Qvadratroden af Kuglens Vægt; derimod vil den være uafhængig af Slagets Styrke.

Den Bevægelse vi have med at gjøre i Stødapparatet, er nu i Virkeligheden identisk med 2 Fjerdedele af en heel Svingning af en saadan med $Q$ belastet Streng. Saalænge Kuglen rører Metalbaandet, kan den nemlig betragtes som fast forbundet med det. Hastigheden er størst i Sammenstødets første Øieblik, da Baandet endnu er i sin Ligevægtsstilling; derefter bøies dette ud til sit største Udsving, idet Kuglens Hastighed samtidigt aftager til Nul, hvorefter Baandets Stramning fører Kuglen med voxende Hastighed tilbage mod Ligevægtsstillingen, naar den er naaet, vil Baandet gaae videre med *aftagende* Hastighed; men Kuglen, som ikke fastholdes af Baandet, vil gaae videre med *uformindsket* Hastighed; derfor skilles de; Stødet er forbi. Det sees af denne Betragtning, at Stødets Varighed er lig den halve Svingningstid for ovennævnte Streng,

og at den derfor maa være uafhængig af Stødets Styrke. Strammes Baandet forskjelligt, faaer man Stødtider, der staae i omvendt Forhold til Qvadratroden af Stramningen.

Har man fundet Tiden, kan man ved den Ligning, hvorved Svingningstiden for et svingende Legeme er udtrykt ved den Kraft, der fører Legemet mod Ligevægtsstillingen, finde, hvor store Kræfter der virke under Stødet; da Tiden viser sig at være saa overordenligt kort, finder man paa denne Maade, at det er overordenligt store Kræfter, der virke selv ved smaa Masser. En almindelig Hammer vil ved at slaaes mod en Staalblok fremkalde Kræfter, der maa maales i Tusinder af Pund.

Ved Stødet mellem to Legemer som en Hammer og Ambolt faaer man Forhold, der ere analoge med dem i det beskrevne Apparat; kun bliver Stødet mange Gange kortere paa Grund af de massive Legemers store Modstand mod Formforandringer.

---

## Den daglige Variation af Damptrykket i Luften.

Damptrykket i Luften (den absolute Fugtighed) følger ligefrem Temperaturens Gang, har altsaa et Minimum omkring Solopgang, et Maximum lidt efter Middag, men i Aarets varmeste Halvdeel skilles dette Maximum dog i to, der rykke desto længere fra hinanden, jo nærmere man er Sommerens Midte, og imellem dem er der da et Minimum, som dog langfra er saa dybt som Minimet henimod Solopgang. Hos os er der saaledes ved Sommertid Minimum c. Kl. 3 Morgen og Efterm., Maximum Kl. 8 Morgen og Aften. Det er de om Dagen stedfindende vertikale Luftstrømninger, der fremkalde Dagens Minimum, hvis Dannelse dog forhindres, hvor en fortsat Fordampning kan holde Skridt med Damptabet.

Paa Eiffeltaarnet i 300 Meters Høide er der i Aarene 1890—92 bleven foretaget Damptryk-Bestemmelser, og disse bleve sammenlignede med Resultaterne, som fandtes i Nærheden af dets Fod. Det viste sig, at der i de 4 Maaneder November, December, Januar og Februar kun er en ganske forsvindende lille, daglig Variation af Damptrykket, og saavidt det kan skjønnes, er der ligesom ved Jordoverfladen om Vinteren et Minimum om Morgenen, et Maximum midt paa Dagen. Men

i de øvrige 8 Maaneder ere Forholdene mere udprægede, og den daglige Amplitude voxer fra Marts til August, for derefter at aftage igjen. I de 3 Sommermaaneder er der ved Foden Maxima Kl. 9 Morgen og 8 Aften, Minima Kl. 4 Morgen og Efterm., men paa Taarnets Top er der kun eet Maximum Kl. 9 Morgen, altsaa samtidig med Maximet ved Foden, og eet Minimum Kl. 5 Efterm., altsaa en Time senere end Minimum ved Foden. Det er de vertikale Luftstrømninger, som fremkalde disse Forhold. (*Comptes rendus*, Bd. 107, S. 1067.)

H. O. G. E.

**Den daglige Variation i den atmosphæriske Elektricitet** er i Løbet af Sommeren 1893 (fra 1ste Mai til 20. August) bleven undersøgt paa Eiffeltaarnets Top, og Resultaterne sammenlignede med dem, der fandtes i samme Periode i det meteorologiske Centralbureau i Paris. Det viste sig — ligesom med Atmosphærens Damptryk — at Variationen oppe i Atmosphæren er mindre compliceret end ved Jordoverfladen. Begge Steder fandtes et udpræget Minimum Kl. 4 Morgen, men paa Taarnets Top voxede Potentialet saa ret regelmæssigt, indtil det fik et Maximum Kl. 6½ Efterm., hvorefter det aftog overordenligt regelmæssigt indtil henimod Kl. 4 Morgen; i Centralbureauet derimod steg Potentialet fra Kl. 4 Morgen til 7½, aftog saa indtil henimod Middag, hvorefter det i Løbet af 4 à 5 Timer holdt sig lavt — og lavere end Minimumsværdien om Morgenen; derpaa steg det rask til et Maximum Kl. 7½, og aftog saa ret regelmæssigt til sin Minimumsværdi Kl. 4 Morgen. Baade foroven og forneden var Potentialet Kl. 1—2 efter Middag lidt høiere end umiddelbart før og efter. (*Comptes rendus*, Bd. 107, S. 1069.)

H. O. G. E.

**En ny Forbindelse af Kulstof med Svovl.** Af Kulstoffets Svovlforbindelser er Svovlkulstof den eneste velbekjendte; desuden existerer det af *Løw* opdagede Kulstofmonosulphid, CS, der ifølge *Sidot* dannes ved Lysets Indvirkning paa Svovlkulstof; endvidere det ligeledes af Løw fundne Kulstofsesqvisulphid, $C_2S_3$, og det af *Raab* beskrevne Pentacarboniumdisulphid, $C_5S_2$. Disse Forbindelser ere uopløselige, faste og amorphe og kunne vanskeligt faaes i reen Tilstand. *B. v. Lengyel* har nu fremstillet et *Tricarboniumdisulphid*, $C_3S_2$, der dannes, naar den elektriske Lysbue brænder i Dampene af reent

og tørt Svovlkulstof paa en nærmere beskreven Maade. Det er en mørkerød Vædske, der kun fordamper langsomt ved almindelig Temperatur; Dampene ere endnu mere irriterende end Sennopsoliens; et Spor af Dampene fremkalder strax en heftig Øienbetændelse og Katarrh i Næsen. Dog synes Forbindelsen ikke at være meget giftig. Paa Huden frembringer den en sort Plet uden at irritere den. Vægtfylden er 1,27; Kogepunctet lader sig ikke bestemme, da Sulphidet ved Opvarmning gaaer over til en sort, haard Masse, der har samme procentiske Sammensætning og derfor sandsynligviis er en polymer Forbindelse; denne Forvandling foregaaer glat ved langsom Opvarmning, medens den ved pludselig Opvarmning til 100—120° foregaaer med Explosion. I det lufttomme Rum destillerer Tricarboniumdisulphidet ved 60—70°, dog gaaer en Deel deraf ogsaa herved over til den faste Modification; ved almindelig Temperatur polymeriseres Sulphidet i Løbet af nogle Uger. Tricarboniumdisulphid kan ikke opløses i Vand, men synker tilbunds deri; det opløses let i Alkohol, Æther, Chloroform, Benzol og Svovlkulstof; den fortyndede Opløsning i Svovlkulstof er holdbar, hvorimod de viinaandige og ætheriske Opløsninger ere ubestandige; af en concentreret Opløsning i Svovlkulstof udskiller sig den sorte, amorphe Modification. Tricarboniumsulphid brænder med lysende, stærkt sodende Flamme til Kulsyre og Svovlsyrling; med Kalilud eller Natronlud giver det en næsten sort Opløsning, der ved Tilsætning af fortyndet Syre giver et næsten sort Bundfald. Med viinaandig Kali reagerer Sulphidet meget heftigt og der dannes en mørkebruun Opløsning; ved Indvirkning af en Draabe concentreret Svovlsyre forvandles det til en fast, sort Masse; concentreret Salpetersyre virker explosionsagtigt, da Sulphidet antændes i Berøring med denne Syre; anvender man 70 Proc-holdig Svovlsyre, opløses det derimod ved Opvarmning, hvorved der dannes forskjellige Producter, der holde sig i Opløsning. Tricarboniumdisulphid indeholder altid en ringe Mængde Svovlkulstof, der ikke lader sig fjerne.

Det faste, polymere Sulphid er haardt, har et fiinkornet Brud og er uopløseligt saavel i Vand som i de øvrige almindelige Opløsningsmidler; i Kalilud lader det sig fuldstændigt opløse og af den dannede Opløsning udskilles det, som det synes, uforandret ved Tilsætning af Syrer. Ved Opvarmning spaltes

det i Svovl, der sublimerer, og der dannes en svovlholdig, brændbar Luftart, der ogsaa synes at opstaae af Svovlkulstofdampe i den elektriske Lysbue. Denne Luftart er endnu ikke nøiere undersøgt.

Tricarboniumsulphid forener sig let med Brom; man opløser det i Chloroform og tilsætter draabeviis Brom; herved dannes et guult Bundfald, der efter Udvaskning med Chloroform, Tørring ved 70° og Henstand i Exsiccator havde Sammensætningen $C_3S_2Br_6$; Bromidet er uopløseligt eller tungtopløseligt i Vand, Svovlkulstof, Chloroform, Benzol, Alkohol og Æther og har en aromatisk Lugt. Ved Opvarmning afgiver det Brom. Under lignende Betingelser som de anførte forener Sulphidet sig med Chlor og danner en lyseguul Forbindelse; derimod forener det sig ikke med Jod.

Med Hensyn til Tricarboniumsulphidets Constitution, da kan anføres, at det omtalte Bromid maa besidde een af følgende Formler:

$CSBr.CBr_2.CBr_2.SBr$ eller $BrS.CBr_2.CBr = CBr.SBr$.

Skal derimod Sulphidet afledes af det usymmetriske Allylen, d. v. s. af Methylacetylen, da bliver Formlen $\begin{matrix} C\equiv C-C=S \\ \diagdown S \diagup \end{matrix}$.

(*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 2960—2968).

O. T. C.

**Iltning af Aminbaser med Natriumoverilte.** *O. Fischer* og *J. Trost* have under Studiet af Orthodiaminernes Iltningsproducter gjort den Iagttagelse, at o-Phenylendiamin under visse Omstændigheder iltes af Natriumoverilte under Dannelse af Orthonitroanilin. Natriumoveriltets iltende Virkning er forskjellig, alt eftersom det anvendes i suur eller i alkalisk Opløsning. I suur Opløsning ilter det de aromatiske Baser under Dannelse af complicerede Producter, der ere vanskelige at skille fra hinanden og som oftest danne amorphe, mørke, tungtopløselige Bundfald. Koger man saaledes en vandig Anilinopløsning (i en Kolbe med opadgaaende Svalerør) med en eddikesuur Natriumoverilteopløsning dannes et mørkebruunt Bundfald, der bl. a. indeholder Azobenzol og Dianilidochinonanil; anvender man derimod alene en vandig 10 Procentholdig Natriumoverilteopløsning, faaer man Nitrobenzol. Er der Saltsyre tilstede, dannes tilsidst Anilinsort.

Opvarmes en vandig Opløsning af saltsuurt Orthoamido-

phenol med en 10 Proc.-holdig Natriumoverilteopløsning til c. 80°, indtræder en livlig Reaction, under hvilken Opløsningen først bliver guul, senere rød; efterat Reactionen er tilende, tilsættes Saltsyre og extraheres med Æther; efter Afdampning af Ætheren faaer man gule Naale af Orthoamidophenol. Udbyttet er 8—10 Proc. af det anvendte *o*-Amidophenol.

De tre isomere Phenylendiaminer forholde sig under lignende Betingelser paa tilsvarende Maade, idet der dannes Nitroaniliner; Udbyttet er dog forholdsviis ringe. Ved forsigtig Iltning af o-Phenylendiamin i svag saltsuur Opløsning dannes saltsuurt Diamidophenazin. Ved Iltning af o-p-Toluylendiamin med en alkalisk Natriumoverilteopløsning lykkes det efterhaanden at erstatte begge Amidogrupperne een for een med Nitrogruppen; arbeider man ved svag Varme, dannes p-Nitro-o-Toluidin, medens man ved Kogning faaer o-p-Dinitrotoluol. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 3083—3085.)

O. T. C.

**Dinitromethan.** Hidtil har denne Forbindelse ikke været bekjendt i fri Tilstand. Ifølge *Chancel* dannes ved Destillation af Aceton med concentreret Salpetersyre en olieagtig Syre, der ifølge Analysen af dens Sølvsalt skulde være Dinitromethan, men bestemte Angivelser have ikke senere foreligget herom. *Villiers* har fremstillet Kaliumdinitromethan ved forsigtig Tilledning af Svovlbrinte til en ammoniakalsk vandig Opløsning af Kaliumbromdinitromethan; efter hans Angivelse er Kaliumsaltet en meget ubestandig Forbindelse, der allerede i Løbet af et Par Dage sønderdeles under Dannelse af Bicarbonat og som ved Indvirkning af Syrer sønderdeles under Explosion. Som *P. Duden* nu viser, har det rene Kaliumsalt ikke saadanne Egenskaber. Det fremstilles af 2 Dele reent Dibromdinitromethan (der faaes ved Destillation af Tribromanilin med concentreret Salpetersyre), naar dette i smaa Portioner sættes til en afkjølet Opløsning af 3 Dele Arsensyrling og 6 Dele Kali i 6—8 Dele Vand. Efter Henstand under jevnlig Omrøring og derpaa følgende Opvarmning i en Kolbe med opadgaaende Svalerør faaer man en Opløsning, der ved Afkjøling afsætter Kaliumdinitromethan som et lyseguult Krystalpulver, der renses ved to Gange at omkrystalliseres af lidt kogende Vand. Det krystalliserer i smukke monokliniske Prismer. Suspenderes Saltet i Iisvand, som derpaa overheldes med Æther og tilsætter

man derpaa draabeviis under Omrystning kold fortyndet Svovlsyre, indtil Opløsningen er farveløs, da faaer man en ætherisk Opløsning af Dinitromethan; efter Fordampning af den over Chlorcalcium tørrede ætheriske Opløsning, bliver dette tilbage som en svag, gullig Olie, der lugter eiendommelig syrligt og som i Løbet af faa Minutter sønderdeles ved almindelig Temperatur under livlig Luftudvikling. Dets Opløsning i Æther eller Benzol lader sig derimod opbevare længe, og Dinitromethanet fordamper endogsaa ved Opvarmning af Opløsningen sammen med Benzoldampene. Ved Indvirkning af Bromvand paa Dinitromethan gjendannes Dibromdinitromethan. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 3003—3011.) O. T. C.

**Hexahydrosalicylsyre.** En fortrinlig Methode til Reduction af de mest forskjellige organiske Forbindelser, har man i mange Tilfælde i Behandlingen med Natrium i viinaandige Opløsninger; den første der anvendte denne Methode var *A. v. Baeyer*, der allerede i 1879 viste, at man ved Kogning af Chloroxindolchlorid i viinaandig Opløsning med Natrium faaer Indol. *A. Einhorn* og *R. Willstätter* have nu fundet en ny Anvendelse af denne Methode, idet de med Anvendelse af Amylalkohol som Opløsningsmiddel har kunnet brinte en heel Række Phenolcarbonsyrer.

Af Salicylsyre faaes paa denne Maade et Reactionsproduct, der foruden uforandret Syre indeholder olieagtige Syrer, der endnu ikke ere isolerede i reen Tilstand, samt en smukt krystalliserende Syre, *Hexahydrosalicylsyre*, [—CH(COOH).CHOH.$(CH_2)_4$—]. Denne Syre udkrystalliserer af Vand, hvori den er langt lettere opløselig end Salicylsyren, i veludviklede prismatiske Naale eller i firsidede Blade. Den destillerer under almindeligt Tryk uden Sønderdeling og dens Dampe have samme charakteristiske, ubehageligt stikkende Lugt som de høiere Fedtsyrer. Opløst i Sodaopløsning farver den først efter længere Tids Henstand manganoversuurt Kali, medens Salicylsyre momentant frembringer Reduction; med Jernchlorid giver den i Modsætning til Salicylsyre ingen Reaation. Hexahydrosalicylsyrens Opløsning i Methylalkohol giver ved Indvirkning af Svovlsyre den tilsvarende *Methylæther*, en farveløs Vædske, der besidder intensiv og behagelig Frugtætherlugt, og som ikke giver Jernchloridreaction.

Ogsaa ved Indvirkning af Natrium paa en Opløsning af Anthranilsyre i Amylalkohol dannes Hexahydrosalicylsyre; samtidigt fraspaltes Ammoniak.

Af Metaoxybenzoësyre faaes efter samme Methode to nye, krystallinske Syrer, der smelte ved 112—114° og ved 130°; af p-Amidobenzoësyre faaes en smukt krystalliserende Syre, der allerede smelter ved Legemstemperaturen. Reductionsmethoden synes saaledes at give gode Resultater med forskjellige Phenylencarbonsyrer, og Forfatterne fortsætte Undersøgelserne med forskjellige af disse Syrer, med Amidobenzoësyrerne o. a. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 2914.) O. T. C.

**Forsøg med Flammebeskyttelsesmidler,** hvorved forstaaes Stoffer, der skulle hindre brændbare Gjenstande (Træ, Papir, Tøi o. desl.) i at antændes af Flammer eller at brænde med Flamme, ere i stort Antal foretagne af *P. Lochtin*. Han benyttede Papirstrimler 50 Cm. lange, 5 Cm. brede, som bleve imprægnerede med vedkommende Opløsning eller Blanding, tørrede ved Ophængning ved almindelig Varmegrad og benyttede, efterat den nederste Deel, hvori Imprægneringsmidlet under Tørringen samler sig i større Mængde, var skaaret af. Strimlen blev saa bøiet sammen efter Længden, antændt og brændt i vandret Stilling. Der beskrives saa, hvorledes den brændte, med eller uden Flamme, hvor stor en Længde af Papiret brændte med Flamme og om Kullet glødede bort eller Papiret blev tilbage i forkullet Tilstand. Der blev undersøgt et meget stort Antal Stoffer, baade nye Stoffer og tidligere prøvede, baade opløselige og uopløselige Stoffer.

Blandt de benyttede Midler kunde adskillige ikke være anvendelige i Praxis af forskjellige Grunde. Borax f. Ex. har alkalisk Reaction, er tungt opløselig og dyr; Borsyre er ligeledes dyr. Alun har suur Reaction, Tinsalt har ligeledes suur Reaction, decomponeres let og er for dyrt. Chloriderne af Calcium, Magnium og Zink ere udmærkede Beskyttelsesmidler, men ere for hygroskopiske; Zinkchlorid er desuden (ligesom Zinkvitriol) giftig.

*Tilbage bliver ved en saadan Udsending kun tre Ammoniaksalte*, nemlig Salmiak, phosphorsuur Ammoniak og svovlsuur Ammoniak, og endvidere *Leerjordhydrat*. Det sidste kan anvendes hvor Gjenstandene ere udsatte for Regn, medens i

alle andre Tilfælde Ammoniaksaltene maae foretrækkes. Fremfor Leerjordhydrat have de den store Fordeel, at de, anvendte i tilstrækkelig Mængde ogsaa paralysere den Flamme, som ellers kan trænge frem af Træets Indre. Af Ammoniaksaltene maa svovlsuur Ammoniak foretrækkes som det billigste. Dog synes oliemalede Gjenstande at beskyttes bedst ved Salmiak. Ammoniaksaltene virke derved, at der forflygtiges forskjellige ikke brændbare Gasarter, som ved at blande sig med de brændbare hindre disse i at brænde. Leerjordhydrat virker kun reent mechanisk, idet det som slet Varmeleder hindrer Flammens Dannelse og dens Fremskriden. Som Leerjordhydrat maa foretrækkes det, som er udfældet af alkalisk Opløsning (Aluminat), da Bundfaldet er langt finere end det, der faaes ved Indtørring af den geleeagtige Masse, der optræder ved Fældning af Leerjordsalte. Pulverformigt Leerjordhydrat vindes ved Kryolithsodafabrikationen.

Med Hensyn til Anvendelsen af Beskyttelsesmidlerne i Praxis skal bemærkes følgende. Til Bygninger kunne Ammoniaksaltene næsten overalt finde Anvendelse, da de allerfleste brændbare Dele findes under Tag, og alt Træværk kan stryges med Midlet indvendigt fra, saaledes Trætage og den udvendige Bræddebeklædning. Gulve og Vægge skulle stryges med Ammoniaksalte, førend de males, fernisseres el. desl.

Den Mængde af Midlet, som skal anvendes, kan for Træ sættes til 5 Procent som Maximum. For Tøi, Theaterdecorationer o. desl. naaes denne Grændse ved Anvendelse af 10—15-procentiske Opløsninger, for tynde Brædder, Pap o. desl. med 20—30-procentiske Opløsninger. Til Bjælker, tykke Brædder kan man stryge gjentagne Gange med de sidstnævnte stærke Opløsninger.

Ved Strygning af Tøi turde det være bedre, istedetfor complicerede Forskrifter, at tilraade at Strygejernet ikke varmes ret stærkt, hvis dette kan lade sig gjøre, f. Ex. ved kogende Vand.

Som Tilsætning til Vand for Slukning af Ildebrand maa anbefales Chlorcalcium og Chlormagnium, der ere meget billige Biproducter ved forskjellige Fabrikationer og produceres i stor Mængde.

Det vilde være practisk, om der blev bragt i Handelen

færdige Opløsninger af Flammebeskyttelsesmidler, da dette vilde lette Anvendelsen af samme. *(Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 290, S. 230.) A. T.

**Leerjord, fabrikeret af Bauxit paa en egen Maade.** Bauxiten behandles med kaustisk Natron, det derved dannede Leerjord-Natron udtrækkes med Vand og til Udtrækket sættes en *ringe* Mængde Leerjordhydrat, som er vundet ved at lede Kulsyre gjennem en kold Opløsning af nævnte Aluminat. Derved udfældes Leerjorden i Udtrækket ved almindelig Varmegrad, idet man blot bearbeider Udtrækket med et Røreapparat. Efter nogle Timers Forløb er der kun en ringe Mængde Leerjord opløst i Vædsken, som derefter anvendes paany til den næste Behandling af Bauxit. Det udfældede Leerjordhydrat er krystalliseret og let at udvaske. Gelatinøs Leerjord giver intet Resultat og kan ikke erstatte den krystalliserede, som alene er bestemmende for Reactionen.

Det som her foregaaer er bleven nærmere belyst ved en af *Ditte* udført Undersøgelse, som udførligt er refereret i vor Kilde. Han har nemlig viist, at der, selv naar der er Overskud af Kali eller Natron tilstede, kun nogle Krystaller af Leerjordhydrat behøves for at bringe Opløsningen ud af Ligevægt og medføre Decompositionen af Aluminatet, hvilket foregaaer desto hurtigere, jo bedre Blandingen omrøres. Istedetfor at tilsætte Krystaller, kan man tilsætte det Bundfald, som kulsuurt Natron fremkalder i Natronaluminat.

Man forstaaer ogsaa, hvorfor Leerjord, tilvirket i krystallinsk Tilstand, er meget reen. Saadanne i Bauxiten værende Stoffer som Kiselsyre og Phosphorsyre, der opløses af Alkaliet, paavirkes ikke af den krystalliserede Leerjord og holde sig opløst i Moderluden. Naar man derimod efter den gamle Fremgangsmaade decomponerer Alkalialuminatet med Kulsyre, faaer man et Bundfald, som er dannet af en Blanding af krystalliseret Leerjord, blandet med vexlende Mængder af et Dobbeltcarbonat af Leerjord og Kali, sammensat: $5CO_2, 3K_2O, 2Al_2O_3$, som forøvrigt decomponeres ved Vaskning med Vand; endvidere indvirker Kulsyren paa de opløselige Silicater og de alkalirige Phosphater, som hidrøre fra de fremmede Bestanddele af Bauxiten. *(Ann. Chim. Phys.*, (6), Bd. 30, S. 265 og 280; Octob. 1893.) A. T.

**Kunstige Mineralier, opstaaede i den chemiske Fabrikindustri,** af *Cl. Winkler.* 1, *Svovlkiis.* Naar man efter Schaffner's Methode har smeltet det ved Regenerering af Sodaresterne fra Leblancsodafabrikationen vundne Svovl under Vand ved 2 Atm. Tryk, gjerne under Tilsætning af noget Kalkmælk, man man, førend man tømmer Kjedlen, lade Dampen slippe ud. Dampen, som er blandet med Svovlbrinte, undviger i et Støbejernsrør, og dette beklæder sig da i Tidens Løb indvendigt med en Skorpe af Svovlkiis, som kan blive indtil 1 Cm. tyk og af og til maa fjernes. Denne Svovlkiis er kryptokrystallinsk, af Beskaffenhed omtrent som Leverkiis; Vægtfylden ved 15° var 4,7336. Den chemiske Sammensætning var Svovlkisens normale. Ligesom mange naturlige Kiser var den meget tilbøielig til at forvittre, og Producterne ere i begge Tilfælde de samme, nemlig neutralt svovlsuurt Jerntveilte, basisk svovlsuurt Jerntveilte og Svovl, som kunne udtrækkes ved paa hinanden følgende Behandlinger med Vand, fortyndet Saltsyre og Svovlkulstof.

2. *Gibs.* Ved Udludning med Vand af de iltede Sodarester faaes en Opløsning, væsenligt indeholdende Calciumpolysulphid og thiosvovlsuur Kalk. Af denne Opløsning pleier at udkrystallisere Gibs i veludviklede monokliniske Krystaller, der ofte ere Tvillinger med en Kantlængde af 1 Cm. og derover. De ere grønligt farvede af lidt Svovljern.

3. *Trona.* Ved Fabrikationen af Ammoniaksoda bliver det først dannede Bicarbonat calcineret for at blive til Soda, men der bliver ved denne Calcinering gjerne lidt Bicarbonat udecomponeret. Naar denne Soda bliver opløst for at forarbeides til Krystalsoda og Luden henstaaer til Klaring i store Kar, danner der sig i Luden kunstig Trona i tildeels pragtfulde, vandklare monokline Krystaller; disse forvittre i Almindelighed ikke, men dog noget, om end kun ganske overfladisk, i varm Luft. Sammensætningen stemmer ikke med *Klaproth*'s Formel $Na_4H_2(CO_3)_3 + 3H_2O$, men ifølge Analyse af B. Reinitzer i Graz med den Formel, som *Joffre* har fundet for Trona fra Fezzan og *Boussingault* for Urao, nemlig $Na_3H(CO_3)_2 + 2H_2O$. Krystallerne stammede fra Ammoniaksodafabrikken i Ebensee.

4. *Natrium-, Magnium- Chlorocarbonat.* Medens der

kjendes forholdsviis mange Forbindelser af Phosphater eller Arseniater med Chlorider eller Fluorider, findes de saakaldte Chlorocarbonater kun sparsomt i Naturen. Den vigtigste Repræsentant er Blyhornmalm (Kerasin) eller Phosgenit, som man gjerne giver Formlen $PbCO_3, PbCl_2$. Dannelsen af et krystalliseret Chlorocarbonat i den chemiske Storindustri frembyder derfor uden Tvivl Interesse. Det fandtes ligeledes i Ebensee ved Forarbeidelsen af den derværende meget chlormagniumholdige Saltlud til Soda efter Solvay's Methode. Luden mættes med Ammoniak og kulsuur Ammoniak og løber derefter gjennem en Rørkjøler, og her optræder nævnte Forbindelse paa en meget generende Maade, idet den danner en Skorpe indvendigt paa Støbejernsrørene, der kan blive indtil 10 Cm. tyk, saa at de næsten heelt forstoppes. Den danner concentrisk over hinanden liggende Krystallag, som deels ere farvefri, deels farvede rødlige eller sortagtige, alt efter som de samtidigt indeholde Jerntveilte eller Svovljern.

Forbindelsen er væsenligt Chlorocarbonat af Natrium og Magnium, men indeholder ogsaa, hvad man i Betragtning af dens Dannelsesmaade ikke kan undre sig over, lidt Ammonium og Calcium, aabenbart isomorpht substituerende de førstnævnte Grundstoffer. Reinitzer fandt følgende Sammensætning for dem:

| | |
|---|---|
| $Na_2CO_3$ | 41,34 |
| $(NH_4)_2CO_3$ | 2,14 |
| $MgCO_3$ | 31,65 |
| $CaCO_3$ | 1,92 |
| NaCl | 22,59 |
| FeS | 0,04 |
| | 99,68 |

Heraf beregnes Formlen $Na_2CO_3$, $MgCO_3, NaCl$, som kræver 42,62 $Na_2CO_3$, 33,88 $Mg_2CO_3$, 23,50 NaCl. Forbindelsen maa dog maaskee snarere opfattes som kulsuurt Natron, hvor ¼ af Natriumet er erstattet af den monovalente Rest MgCl, ligesom det i Trona er substitueret af Brint. Formlen vilde da blive $Na_3(MgCl)(CO_3)_2$.

Lignende Rester har man ogsaa i andre Chlorocarbonater og Chlorophosphater, f. Ex. nævnte Phosgenit $(PbCl)_2CO_3$, Apatit $Ca_4(CaCl)(PO_4)_3$, Pyromorphit $Pb_4(PbCl)(PO_4)_3$.

Det omtalte Natrium-, Magnium- Chlorocarbonat er uopløseligt i koldt Vand, men opløses langsomt af kogende Vand under Udskillelse af kulsuur Magnesia efter Formlen $Na_3(MgCl)$

$(CO_3)_2 = Na_2CO_3 + MgCO_3 + NaCl$. Krystallerne decomponeres paa samme Maade ved Opvarmning i et aabent Glasrør; da de indeholde noget Moderlud, decrepitere de først, afgive saa Kulsyre, Ammoniak og Vanddampe, og man faaer da ved fortsat Opvarmning en rødlig smeltet Masse, der stivner porcellainsagtigt. Af denne udtrækker Vand kulsuurt Natron og Chlornatrium, medens Magnesia og kulsuur Kalk bliver tilbage.

Den krystallographiske Undersøgelse, som er foretaget af *R. v. Zepharovich*, har været vanskelig, da Krystallerne have krumme Flader og vise abnorm Doppeltbrydning; men det formenes, at de ere Octaedre. Dette vilde være det første Tilfælde, hvor et kulsuurt Salt krystalliserede tesseralt (regulært). *(Zeitschr. f. angew. Ch.;* 1893, S. 445,) A. T.

**Fremstilling af større med Sølv belagte Speile.** Ved de Methoder, som ere angivne af *Liebig*, *Martin*, *Løwe*, *Petitjean* o. A. kan man nok forsølve smaa Glasgjenstande, men Forsølvningen er ikke varig. En Methode til Belægning af store Speilglastavler er derimod ikke bekjendt, uagtet Speilglasforsølvningen breder sig mere og mere i Techniken, saaledes at f. Ex. St. Gobain kun leverer Sølvspeile. *R. Kayser* i Nürnberg har dog offenliggjort Resultaterne af nogle Forsøg, hvorefter man skal kunne fremstille gode Speile.

1. *Sølvopløsning.* 10 Gr. salpetersuurt Sølvilte opløses i 50 Ccm. destilleret Vand, hvorefter en jernfri og for empyreumatiske Stoffer fri Ammoniakopløsning tilsættes til Klaring. Til Opløsningen sætter man draabeviis under Omrøring med en Glasstang en Opløsning af salpetersuurt Sølvilte i destilleret Vand (1:5), indtil den opaliserer svagt. Den fortyndes saa med Vand til 1 Liter, hvorefter man lader den staae en Tid lang til Klaring, eller man filtrerer den; bedst er det dog at lade den klare sig.

2. *Reductionsvædsken.* 20 Gr. Seignettesalt (viinsuurt Kali-Natron) og 20 Gr. hvid Candis opløses i 200 Ccm. destilleret Vand; til denne Opløsning sættes en Opløsning af 4 Gr. salpetersuurt Sølvilte i 20 Ccm. destilleret Vand, hvorefter man ryster dygtigt, opvarmer til Kogning og lader koge i ¼ Time. Saa tager man Opløsningen af Ilden og blander strax med saa meget koldt Vand, at man faaer 1 Liter; Opløsningen filtreres.

Opløsningerne maae være aldeles chlorfrie og frie for Leerjord.

Til Forsølvningen bliver nu 1 Rumfang af Sølvopløsningen (1) blandet med 1 Rfg. af Opløsningen (2) og Blandingen saa hurtigt som muligt heldt ud paa Speilglasset, der ligger paa Belægningsbordet, saaledes at Vædsken danner et lige tykt Lag over hele Overfladen. Kort Tid efter begynder Forsølvningen, og den er færdig 15—20 Minuter efter. Den overstaaende Vædske helder man fra og vasker gjentagende med destilleret Vand, som har Belægningsrummets Varmegrad.

Efter Tørring er det hensigtsmæssigt at stryge Speilet 2 Gange med Rubinlak.

Glastavlerne skulle saavidt muligt bringes umiddelbart fra Polereanstalten, hvorefter de blive meget omhyggeligt rensede med Poleerrødt og Vand; man vasker dem med destilleret Vand og bringer dem endnu fugtige i det aldeles støvfrie Belægningsrum, hvis Temperatur kun maa svinge mellem 25 og 30°. *(Dingler's Polyt. Journal,* Bd. 290, S. 14, efter *Zeitschr. f. angew. Ch.*, 1890, S. 542.) A. T.

**Nyt Glas til Apparater.** *Winkelmann* og *O. Schott* have ved Undersøgelsen af Styrkecoefficienterne for forskjellige sammensatte Glassorter gjort Forsøg med et nyt Apparatglas, der uden Skade kan udholde stærke pludselige Temperaturforskjelle. Bægerglas af dette nye Glas kunne opvarmes uden Traadnet med en eller flere Bunsenbrændere; ved en Fletcherbrænder med Blæser kunde i et stort Bægerglas 1 Liter Vand af 12° C. i 3,3 Minuter opvarmes til Kogning. Forsøgene viste, at man ved ikke at anvende Traadnettet sparede 60 Procent i Tid og 58 Proc. i Gas. *(Ch. Zeitg.* efter *Z. f. Instrumentenkunde*, 1894, S. 6.)

**Sammenlignende Mælkefedtbestemmelser efter forskjellige Methoder** ere foretagne af *Gräffenberger*, idet han altid prøvede dem i større Forsøgsrækker, altid med samme Sort Mælk under eens Forsøgsbetingelser og under Iagttagelse af alle i Betragtning kommende Forsigtighedsregler. Tager man de Soxhlet'ske Bestemmelser som Norm, faaer man det Resultat, at alle prøvede Methoder i de allerfleste Tilfælde give et mindre Indhold af Fedt end Soxhlet's Methode. Den største Afvigelse var ved de forskjellige Methoder følgende: efter *Schmidt*'s Methode 0,08, efter *Gottlieb*'s 0,08; Differenserne vare betydeligt større ved *Gerber*'s og ved *Demichel*'s

Methoder, nemlig resp. 0,23 og 0,17. Heraf turde man slutte, at vi i Schmidt's og Gottlieb's Methoder have de bedste og i Gerber's den sletteste af de fire Bestemmelsesmaader. Schmidt's og Gottlieb's kunne vel ansees som lige gode med Hensyn til Nøiagtigheden, men Schmidt's Methode er hurtigere. Ved denne sidste kan nemlig Ætherfedtlaget aflæses en halv Time efter; ved Gottlieb's skal det først aflæses Dagen efter og tidligst 5—6 Timer efter; men begge kunne for Resten concurrere med Vægtmethoden i Nøiagtighed.

Derimod kunne Gerber's og Demichel's Methoder, skjøndt de ere en væsenlig Forbedring af Marchand's Lactobutyrometer-Methode, ikke betragtes som exacte, men kun anbefales til orienterende Forsøg. Alle Forbedringer af samme ville ogsaa være uden Nytte, da Feilen ikke ligger i Apparatet, men i selve Methoden. *(Ch. Zeitg.* efter *Landw. Versuchsst.* 1893, Bd. 43, S. 247.) A. T.

**Optræden af Kulsyre og Svovlbrinte ved Kogning af Øl.** *H. Elion* har viist, at naar det ved Kogning af Øl er vanskeligt at uddrive den sidste Rest Kulsyre, er Grunden, at der ved Øllets Kogning dannes Kulsyre ved Decomposition, hvilket ogsaa er Tilfældet med humlet eller ikke-humlet Urt. Desuden frigjøres Svovlbrinte, hvilket ogsaa er Tilfældet ved Kogning af Humle. Til dette Forhold maa tages Hensyn ved Bestemmelsen af Kulsyre og Svovlsyrling i Øl. *(Ch. Zeitg.*, Rept. 1894, S. 16 efter *Rec. trav. chim. de Pays-Bas*, 1893, Bd. 12, S. 255.) A. T.

**Om Sammensætningen og Undersøgelsen af Liebig's Kjødextract og Kemmerich's Kjødpepton.** *E. Kemmerich* meddeler herom, at Kjødextracten, i Modstrid med den gængse Anskuelse, ikke bestaaer overveiende af Kjødets Extractivstoffer med lidt Pepton, Lim og Æggehvidestoffer, foruden Dextrin og gummiagtige Stoffer, hvorimod den omvendt kun indeholder c. 30 Proc. Æggehvidestoffer, Albumoser og Pepton, c. 20 Proc. saakaldte nærende Salte, 18 Proc. Vand og 25 Proc. Extractivstoffer foruden nogle Procent Glykogen, Inosit, Fedt, Ammoniak og decomponeret Sukker. Kjødpepton derimod, saaledes som den fremstilles i Kemmerich's Fabrikker i Sydamerika, indeholder næsten dobbelt saa meget af Æggehvidestoffer, Albumoser og Pepton, som af Extract.

Til Krydring af Suppe maa Kjødextract, da den er rigere paa aromatiske Stoffer, foretrækkes; hvor det derimod gjælder Erstatning eller Besparelse af Æggehvidestoffer, er Peptonet langt overlegent, hvorfor det maa foretrækkes i alle Tilfælde, hvor man vil tilføre den svage eller syge Organisme let stimulerende og let fordøielige Næringsstoffer.

Tre Grupper af Æggehvidestoffer kunne skilles tilstrækkeligt nøiagtigt ved Alkohol af forskjellig Styrke (Rumfangs-Procent), idet Limsubstanserne fældes af 50-procentisk Alkohol, Albumoser af 80-procentisk Alkohol, medens Peptonerne holdes i Opløsning. De samtidigt fældede Saltes Mængde maa bestemmes som Aske og fradrages Æggehvidestofferne. — Alle Kjødets saakaldte Extractivstoffer ere opløselige i 80-procentisk Alkohol og faaes ved Afdampning sammen med Peptonerne. — Ved Dialyse kunne Kjødextracter og Kjødpeptoner skilles i to Grupper, idet alle aromatiske og krystallinske Extractivstoffer og de fleste Salte gaae ud i den vandige Opløsning, medens de med forholdsviis vanskeligt diffunderende Colloidstoffer, Liim, Peptoner, Albumoser blive tilbage som mørke Extracter uden Smag og med større Qvælstofindhold end den oprindelige Masse. (*Ch. Zeitg.*, 1894, Rept. S. 17 efter *Zeitschr. physiol. Ch.*, 1893, S. 409.)

**Anvendelsen af Niagarafaldet.** Den 9. November holdt Professor *Forbes* i »Institution of Electrical Engineers« et Foredrag om den Maade, hvorpaa *Fordelingen* af den Energi, der vindes af Faldet, skal skee. Forbes, der er Cataractselskabets raadgivende Elektriker, er Englænder, og de amerikanske Finansmænd, der have sat Foretagendet i Værk, have i det hele søgt til Europa for at faae sagkyndig Bistand. Fordelingen af 100 000 Hestes Kraft er et saa stort Skridt ud over Alt, hvad der hidtil er udrettet af den Art, at Planen dertil maatte kræve særligt grundige Overveielser. Til Energifordelingen skal der, som før nævnt (d. T. 1893, S. 266) anvendes Vexelstrøm; eiendommeligt for Forbes's Plan er Anvendelsen af Strøm med lavt Svingningstal. Efter mange Forsøg havde han fundet, at 16⅔ Strømvexlinger i Secundet vilde være fordeelagtigst, medens Ganz bruger 42, Siemens 76, Brush 100 og Westinghouse 133. Men Maskiner, der skulde svare hertil, vilde blive for tunge til at bæres af Turbinernes Axer; han

gik derfor op til 25 Strømvexlinger. Saa var der Spørgsmaalet om Anvendelsen eller Ikkeanvendelsen af Transformatorer paa Centralstationen. Bedst vilde det have været strax at fremstille Strøm med 20 000 Volts Spænding, da man derved sparede Transformatorerne ved Centralstationen. Flere europæiske Firmaer vilde have været villige til at levere Dynamoerne til en saadan Strøm; men den amerikanske Praxis gaaer ikke op over 2000 Volt, og intet Firma kunde findes i Amerika, der turde paatage sig Garantien for Maskiner til mere end 5000 Volt. Enten maatte altsaa Transformatorsystemet anvendes, eller Maskinerne maatte bygges i Europa. Det sidste vilde paa Grund af den høie amerikanske Maskintold blive dyrt; desuden vilde Amerikanerne næppe synes om det, altsaa maatte Spændingen vælges lavere. De tre første Maskiner blive paa 2000 Volt; de give en Dobbeltphasestrøm, d. v. s., der er to Strømløb i Maskinen, og disses Svingninger ere forskudte 90° mod hinanden. Saadanne Strømme kunne siden anvendes paa forskjellig Maade. Til Drift af Motorer er efter Forbes Strøm med lavt Svingningstal bedst; selv almindelige Dynamoer kunne af saadanne Strømme drives som Motorer. Skal Strømmen gjøres eensrettet, som til elektrometallurgisk Brug, vil dette ogsaa være lettere at udføre, jo lavere Svingningstallet er. Men der er den Ulempe ved langsomt svingende Strømme, at de ikke umiddelbart kunne bruges til elektrisk Belysning. En Glødelampe fandtes at flimre synligt, naar Strømmen gjorde mindre end 25 à 28 Svingninger i Secundet, og Buelampens Lys viste sig først heelt roligt, naar Svingningstallet kom op over 50. Selskabet ønsker dog næppe at komme til at levere elektrisk Lys efter nogen stor Maalestok, da Forbruget heraf er saa ujævnt fordeelt over Døgnet. Der er forresten et elektrisk Lysanlæg i Buffalo (20 engelske Miil fra Faldet), og skal Selskabet kun levere Drivkraften til dette Anlægs Dynamoer, gjør det lave Svingningstal jo ingen Skade. Jo lavere Svingningstal man benytter, desto større og dyrere blive Transformatorerne, men dette opveies ved, at de saa ogsaa udnytte Strømmens Energi bedre. — Debatten blev udsat til et følgende Møde; navnligt Valget af Svingningstallet ventedes at ville give Anledning til livlig Kritik. (*Engineering*, 24. Novbr. 1893).

K. S. K.

**Smedning ved Elektricitet.** I Chicago-Udstillingens Elektricitetsbygning fremvistes daglig Prøver paa Sveisning og Smedning ved Elektricitet. Stærke elektriske Strømme lededes gjennem de Stænger, der skulde bearbeides, og opvarmede dem i Løbet af faa Minuter til den ønskede Temperatur. Tre Jernstænger, 4 Fod lange og $1 \times \frac{1}{2}$ Tomme i Tversnit ophededes saaledes til Smedevarme i fire Minuter. Ogsaa Messing og Kobber behandledes, og Hærdning og Anløbning skete ligeledes ved Elektricitetens Hjælp. Det elektriske Anlæg bestod af en Vexelstrømmaskine, hvis Magneter magnetiseredes af en Ligestrømdynamo, samt af en Transformator, der ombyttede Maskinens høitspændte Strøm med en lavtspændt, meget stærk Strøm. Som Fordele ved Methoden nævnes, at der ikke frembringes mere Varme, end man netop har Brug for, at ingen Gas under Ophedningen trænger ind i Smedestykket, at Varmen udvikles regelmæssigt gjennem dettes hele Masse, og at Temperaturen let kan reguleres. Anlæget tager ikke megen Plads, og Værkstedets Temperatur paavirkes ikke kjendeligt. Man har kun eet Ildsted (Dampkjedlens) at passe istedetfor mange mindre Esser. *(Engineering,* 22. Septbr. 1893).

K. S. K.

---

# Literatur.

## Tidsskrifter [1]).

(s. Aarg. 1893, Side 373).

**Journal de physique,** April—Juli. 1893. Deforges: De l'influence du glissement de l'arête du conteau sur le plan de suspension du pendule. | Gouré de Villemontée: Egalité de potential des couches électriques qui recouvrent deux dépôts électrolytiques d'un même métal au contact. | Mathias: Sur le diamètre des densités relatif aux pressions correspondantes. | Soret: De la conductibilité calorifique dans les cristaux. | Garbasso: Sur le phénomène de la résonance multiple. | Curie: Sur l'emploi des condensateurs à anneau de garde et des électromètres absolus. | Tsuruta: Note sur la chaleur de vaporisation. | Branly: Déperdition d'électricité à la lumière du jour. | August—Novb. 1893. Janet: Sur les oscillations électriques de période moyenne. | Prytz: Point de fusion de la glace au contact de corps gazeux. | Macé de Lépinay: Mesure optique d'étalons d'épaisseur. | Malagoli: Contribution à la theorie de l'électrolyse par courants alternatifs. | Cornu: Études sur les réseaux diffringents. | Beaulard:

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

Sur la coexistence du pouvoir rotatoire et de la double réfraction dans le quartz. | Van Aubel: Sur la résistance électrique du bismuth comprimé. | Cornu: Réseaux diffringents. | Amagat: Sur le maximum de densité et les lois relatives à la compressibilé et à la dilatation de l'eau. Beaulard: Quarts comprimé. | Hesehus: Photomètre à ecran Bunsen à trois taches. | Hesehus: Sur la formation des grêlon.

**Dingler's Polyt. Journal**, *Bd. 290, H. 9; 1. Decb. 1893.* Kühlung von Gas- und Erdölmaschinen. | Colgate's Speicherzellen.* | Kohlenschneidmaschine.* | Betriebsweise für Telephonnetze.* | Selbstthätige Blocksignale.* | Elektrischer Stromschliesser und Unterbrecher.* | Drehbarer Stromabdreher für elektrische Eisenbahnen.* | Die chem. Industri u. s. w. (Forts.): Dünger. | Stimpfl: Berechnung der specifischen Wärme der Gase bei höherer Temperatur.

— — *Bd. 290, H. 10; 8. Decb. 1893.* Ueber Flammenschutzmittel. v. Lochtin.

---

## Nekrolog.

*John Tyndall.* Den 4. December 1893 døde denne bekjendte engelske Physiker efter længere Tids Sygdom. Han blev født i Irland d. 21. Aug. 1820. Forældrene vare fattige, men holdt ham dog i Skole til hans 19. Aar, da han fik Arbeide ved Opmaalingen af Irland, hvorved hans gode mathematiske Kundskaber kom ham til Nytte. Efter fire Aars Forløb gik han over til Jernbanevæsenet og blev benyttet ved Anlægget af nogle engelske Baner, men sit rette Felt fandt han dog først, da han i 1847 fik en Lærerpost i Physik ved Queenwood College i Hampshire. Aaret efter reiste han til Universitetet i Marburg, hvor *Bunsen* var Professor; senere kom *Knoblauch* dertil, og sammen med ham begyndte Tyndall sine Arbeider over *Diamagnetisme*, der fortsattes ved Prof. *Magnus*'s Laboratorium i Berlin. 1852 blev Tyndall Medlem af *Royal Society* og Aaret efter ved *Faradays* Hjælp Professor ved *Royal Institution*, en Post, som han beholdt til 1887, da han trak sig tilbage paa Grund af svækket Helbred. Her var han kommen paa sin rette Plads, og hans Experimentalforelæsninger bleve snart berømte. Hans populære Skrifter som »Sound«, »Light«, »Heat as a Mode of Motion« o. fl. ere Resultaterne af Foredrag, holdte ved forskjellige Leiligheder. Hans Yndlingsstudium var *Straalevarmen*, hvorom hans næste egenligt videnskabelige Arbeide samlede sig. Han paaviste bl. a., at Vanddamp og Kulsyre indsuge langt mere Straalevarme end atmos-

phærisk Luft, der er fri for disse Stoffer, et Resultat, hvis Rigtighed gjentagne Gange er bleven benægtet, men som dog, ogsaa ved Undersøgelser fra den allernyeste Tid, maa betragtes som tilstrækkeligt godtgjort. Tyndall er dog bleven mere bekjendt som Foredragsholder og populærvidenskabelig Forfatter end ved sine Opdagelser. Han var i udpræget Grad Agitator for de Tanker, der interesserede ham, forstod at fange Andres Interesse for dem og ofte tillige, hvad der næppe var hans Natur imod, at ægge til Strid og Modstand, især naar han streifede ind paa Omraader, der ligge udenfor Physiken i snevrere Forstand. Mere end nogen Anden har han bidraget til i England at popularisere Læren om Energiens Bevarelse; hans Kjendskab til den tydske Videnskab kom ham her til Nytte, og det var ham, der, i Begyndelsen af Tredserne, først gjorde Englænderne bekjendte med *Mayers* Arbeider. Han opholdt sig mange Somre i Schweiz, hvor han havde en Villa; hans Studier over Gletscherbevægelsen satte Frugt i hans *Gletschertheori*, der dog næppe mere kan betragtes som fyldestgjørende. 1876 ægtede han en Datter af Lord Hamilton. Han havde en talrig Kreds af Venner, ogsaa blandt Englands mest fremragende Videnskabsmænd, der bragte ham deres Hyldest ved hans Afgang som Professor ved »Royal Institution« (see *Nature*, Bd. 36, S. 222.) En udførlig Fremstilling af hans Liv og Virksomhed findes i en Række Artikler i *Engineering* for 1893. K. S. K.

---

## Opgaver i Physik og Chemi ved den polytechniske Læreanstalts Examiner i December 1892 og Januar 1893.

*A. Examen for Chemikere.*

Ved *1ste Deels skriftlige Prøve* vare Opgaverne i *Chemi*: De organiske Forbindelsers Forhold til Chlor, Brom og Jod og til disse Stoffers Brintforbindelser.

2. *Mechanisk Physik*: Eenhederne for Længde, Vægt og Rumfang.

3. *Varmelære, Magnetisme og Elektricitet*: Dynamomaskiner.

Ved *2den Deels praktiske Prøve* (7 Examinander) vare Opgaverne i *Chemi*: 1, *Uorganisk Præparat.* 1, Viinaandig Ammoniak af 2 Liter absolut Alkohol (efter særlig Forskrift). — 2, Bariumhydrat af 200 Gr. Tungspath (Steenbuch's »Veiledning« benyttes). — 3, Reent vandfrit Nikkelchlorüre af 30 Gr. Nikkel (efter særlig Forskrift). — 4, Mangan-

oxyd af 20 Gram Manganosulphat ($MnSO_4,5.aq$). — 5, Kaliumbromat af 50 Gram RBr. — 6, Fluorsiliciumbrinte af 300 Gr. Kryolith (efter Steenbuch's »Veiledning«). — 7, Suurt Natriumperjodat af 50 Gr. Jod.

2, *Organisk Præparat.* 1, Brækviinsteen af 200 Gr. Viinsyre (efter St.s »Veiledning«). — 2, Pikrinsyre af 50 Gr. Phenol (efter Jungfleisch: Manipulations de chimie S. 829; dog opløses Pikrinsyren strax, uden Omkrystallisation i Soda og renses efter St.s »Veiledning«). — 3, Nitro benzol af 100 Gr. Benzol. — 4, Amylacetat af 200 Gr. Fuselolie, som først renses ved Omdestillation; videre efter St.s »Veiledning«. — 5, Methylæther af 400 Gram Methylalkohol. — 6, Kaliumcyanat af 115 Gr. Ferrocyankalium (efter særlig Forskrift). — 7, Fremstilling af Oxamid af 200 Gr. Oxalsyre.

3, *Uorganisk qvalitativ Analyse.* 1, Glas ($SiO_2$, $Al_2O_3$, $FeO$, $CaO$, $Na_2O$; Spor af $K_2O$) og Jernspat ($SiO_2$, $Al_2O_3$, $FeO$, $MgO$, $MnO$, $CO_2$). — 2, Tinsteen ($SnO_2$, mindre Mængder af $SiO_2$, $Al_2O_3$, $Fe_2O_3$; Sp. af $CaO$; svagt Spor af $K_2O$) og 1 Proc. $As_2O_3$. — 3, Kobberkiis (Cu, Fe, Zn, S og lidt Sand), $Sb_2O_3$ og HgS. — 4, $ZnSiF_6,6H_2O$; $NH_4MgPO_4$, $6H_2O$; Borax. — 5, Chromjernsteen ($FeO$, $Cr_2O_3$; $Al_2O_3$, $MgO$ og $SiO_2$, disse 3 i mindre Mængde) og lidt $MnO_2$. 6, Basisk Blycarbonat, Chlorsølv, Borax (omtrent lige meget af hvert); svagt Spor af $K_2O$. — 7, Blynitrat, Kaliumchlorat, Bromnatrium, Ammonium-Nikkel-Sulphat.

4, *Organisk qvalitativ Analyse.* 1, Rørsukker; Garvesyre; Morphin; Albumin. — 2, Natriumbenzoat; Ferrocyankalium; Blycitrat. — 3, Indigo Sp. af Jern); Natriumacetat; Blyoxalat. — 4, Natronsæbe (Spor af $K_2O$); Indigo; Berlinerblaat; Druesukker. — 5, Natriumformiat; Brækviinsteen; Strychnin. — 6, Calciumoxalat; Druesukker; Gummi (Spor af $K_2O$, Spor af Fe); Salmiak. — 7, Viinsyre; Eddikesyre; Myresyre; Viinaand; Æther.

5, *Qvantitativ Analyse.* 1, Bestemmelse af Kulstof og Brint ved Elementæranalyse. — 2, Bestemmelse af Kulsyre, Ilt og Qvælstof i en Luftblanding ved Hjælp af Bunte's Burette. — 3, Bestemmelse af Phosphorsyre ($P_2O_5$); et Sildefodermeel, som behandles efter Fresenius; Qvantitative Analyse, S. 748.a. — 4, Bestemmelse af Kobber (som Rhodankobber i et Silicat). — 5, Bestemmelse af Qvælstof i et Sildefodermeel (efter Kjeldahl's Methode). — 6, Bestemmelse af Kiselsyre i en Glasmasse. — 7, Bestemmelse af Antimonilte i 10 Ccm. af en leveret Opløsning ved Titrering med en $\frac{1}{5}$-normal Opløsning af Kaliumbromat efter Tilsætning af 25 Ccm. fortyndet Saltsyre og med Methylorange som Indicator. Kaliumbromatopløsningen bestemmes ved Hjælp af Natriumhyposulphit ($\frac{1}{5}$ normal) og dette ved Hjælp af reent Jod. Der afleveres 10 Gr. reent Jod, ½ Liter Natriumhyposulphitopløsning og ½ Liter Kaliumbromatopløsning.

Ved Prøven i *Udførelse af physiske Arbeider* vare Opgaverne:

1, Damptætheden maales for 3 udleverede Vædsker, A, B og C. C er en Blanding af A og B.

2, Polarisationsplanets Dreining ved en udleveret Sukkeropløsning maales i to Rør af forskjellig Længde. Concentrationen søges ved Tabellen af Dreiningen i det længere Rør.

Der dannes en Opløsning af den i Tabellen fundne Concentration; af denne Opløsning afleveres mindst ½ Liter. Polarisationsplanets Dreining ved den nye Opløsning maales i begge Rør.

De to Opløsningers Vægtfylder i Forhold til Vand af samme Temperatur bestemmes ved Mohrs Vægt eller ved Pyknometer.

3, Brydningsforholdet i en udleveret Vædske maales for to Spectrallinier. For hver Linie bestemmes Brydniugsforholdet ved to Temperaturer, der maa afvige mindst 5° C. indbyrdes.

4, Rumfanget af en Glasballon bestemmes ved Veining af Ballonen 1) fyldt med atmosphærisk Luft, 2) fyldt med Luft af omtrent ½ Atmosphæres Tryk, 3) udpompet saavidt muligt ved Vandluftpompen.

Der maa ikke indbringes Vand eller anden Vædske i Ballonen.

5, Der udleveres en Opløsning i Vand af $SO_4Cu$.

Der tilveiebringes en ny Opløsning af $SO_4Cu$ saa nær som muligt af samme elektriske Ledningsevne som den udleverede. Det opgives, hvor stor Forskjel der antages i det høieste at kunne være paa de to Opløsningers Ledningsevne, idet den førstes sættes lig 1. Af den nye Opløsning afleveres mindst ½ Liter.

Den udleverede Opløsnings Ledningsevne bestemmes i Forhold til Ledningsevnen i en mættet Opløsning af ClNa, idet begge Opløsninger have samme Temperatur i Nærheden af 18° C.

6, Den elektriske Ledningsevne bestemmes for en 5 Procents og en 10 Procents ClK Opløsning i Vand i Forhold til en mættet ClNa-Opløsning, alle Opløsninger tagne ved samme Temperatur i Nærheden af 18° C.

Der afleveres mindst ½ Liter af hver af de to ClK-Opløsninger.

Vægtfylden af den 10 Proc. Opløsning bestemmes ved Pyknometer saa nøiagtigt som muligt.

Ved »Procent« forstaaes Vægten af Salt paa 100 Vægtdele af Opløsningen.

7, Der tilveiebringes 4 Ledningsmodstande, hver saa nær som muligt lig ½ Ohm. Som Eenhed bruges en udleveret Normalohm.

Temperaturen ved Maalingerne angives saavel for Normalohmen som for hver af de nye Modstande.

Det meddeles i Rapporten, hvor meget hver af de nye Modstande antages i det høieste at kunne afvige fra den rigtige Værdi, samt hvorpaa denne Antagelse støttes.

Ved *2den Deels skriftlige Deel* vare Opgaverne i *Uorganisk technisk Chemi*: Efter en kortfattet Redegjørelse for hvad der charakteriserer de forskjellige Leervarer med Hensyn til Sammensætning og Fremstilling (særligt Brænding) beskrives Fabrikationen af hvid engelsk Fajance.

*Organisk technisk Chemi:* Fabrikationen af Roesukker efter Diffusionsmethoden.

*B. Examen for Mechanikere og Ingeniører.*

Ved *1ste Deels skriftlige Prøve* vare Opgaverne i *Chemi*: Salpetersyre og dens vigtigste Anvendelser i den uorganiske Chemi.

*Physik:* Samme Opgaver som for Chemikere.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

TREDIE RÆKKE.

3. BIND. 1894. 2. HEFTE.


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* Adam Paulsen: Julius Petersens Lærebog i Magnetisme og Elektricitet, S. 33.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Eenhederne ved elektriske Maalinger, fastsatte ved den internationale elektriske Congres i Chikago, August 1893, S. 40. Selvvoltameter til Fremstilling af en Strøm i Nærheden af 1 Ampère, S. 41. Michelsons Maalinger af Lysbølgelængder (m. Træsnit), S. 42. Forsøg ved lave Kuldegrader, S. 49. Nogle tungtopløselige Stoffers Opløselighed i Vand, bestemt ved Opløsningernes elektriske Ledningsevne, S. 49. Udbredelsen af Rørsukker i Planternes Frø, S. 50. Raffinose i Hvedekornets Spirer, S. 51. Fremstilling af Phosphor af Alkalimetallernes og de alkaliske Jordartmetallers Phosphater ved Hjælp af Aluminium og Indvirkning af dette Metal paa Sulphater og Chlorider, S. 52. Krystalliserede Ammoniakderivater af Kulhydrater, S. 53. Fremstilling af Methylnitrat, S. 54. — Technik. Fulgurit, et nyt Sprængstof, S. 54. Apparat til technisk Bestemmelse af Luftarters Vægtfylde, S. 56. Til Analysen af Fiskeguano, Poudrette og desl. Stoffer, S. 57. Kryoskopisk Methode til Undersøgelse af Smør, S. 59. Om Nikkelindustrien, S. 59. Alizarin-Synthesens 25-Aars Jubilæum, S. 60. Notitser om Sukkerfabrikation i Colonierne, S. 61. Om Strontianets Forhold mod Organismen, S. 61. Om Ozonets antiseptiske Værdi, S. 62.

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 62.


## Julius Petersens Lærebog i Magnetisme og Elektricitet.

### Et Svar til Fru Kirstine Meyer.


Af **Adam Paulsen.**


I sidste Hefte af dette Tidsskrift fra forrige Aar (S. 353) har Fru *Meyer* taget til Gjenmæle mod min Anmeldelse af Hr. Overlærer *J. Petersens* Lærebog. Fru Meyer skriver, at naar hun har fremhævet Forfatterens Behandling af den elektriske Energi, har hun nærmest tænkt paa, at Forfatteren har paapeget den elektriske Energis Forandring til andre Former af Energi og Opstaaen af andre Energiformer overalt ved Læren om den elektriske Strøm.

s, at Ledningstraadens Plan holdes
er Kraften mellem Feltet og
den af det magnetiske Felt ved
$\beta = 0$.
:e vist i samme Paragraph, at en
etisk Felt, dreier sig saaledes, at
nslutte saa mange Kraftlinier som
e vage Udtryk, der kunde føre til
dette Tilleb synes mig at glippe,
for fremhæves, at Lederen, for at
skal blive størst, skal overskære
m muligt.
at man, for at der skal udvikles
, maa lade den lukkede Ledning-
eltet, og det paa en saadan Maade,
i Ledningstraadens Plan og snart
er med andre Ord, at Variationen
et af Ledningstraaden omsluttede
uligt. Men dette kan man sikkert
Ord, naar han ene fremhæver, at
deren kan komme til at overskære
m muligt.
ms Bevægelse i et magnetisk Felt
rtional med de elektromotoriske
luctionsstrømme ved en Ledning-
nt Felt, forekommer det mig, at
fatterens Behandling af Induction-
neget moderat Udtryk ved at sige, at
t væsenlige, nemlig Variationen af
ningstraaden omsluttede Areal. Jeg
:ritik afvæbnes af Fru Meyer, naar
s egen Anviisning vil vise, naar
at gaae og naar ikke;« thi efter
jo fremkomme de stærkeste Induc-
Bevægelser, der ingen Induction-

Forfatterens Forklaring af Grammes
; i en Skolebog. Jeg skal søge at
ækker Forklaringen ved Variationen
Traadvindingerne.

I den nyere Physik gaaer man jo ud fra, at de magnetiske og elektriske Kræfter ikke virke umiddelbart paa Afstand, hvorfor den nærmeste Aarsag til Inductionsstrømmen maa søges i Virkningen af den Deel af Feltet, der umiddelbart støder op til Inductionstraaden. Naar man derfor frembringer Strømme ved f. Ex. at nærme og fjerne en lukket Ledningstraad til en Magnet, maa Aarsagen til Strømmen søges i Forandringerne i den Kraftstrøm, der gaaer igjennem Traaden. Man kan nu endvidere paavise, at de til Inductionsstrømmene hørende Kraftlinier have en saadan Retning, at de modarbeide de Forandringer i det magnetiske Felt, der fremkomme ved, at Traaden nærmes til eller fjernes fra Magneten, eller med andre Ord, at de søge at holde Kraftstrømmen gjennem det af Traaden indesluttede Areal constant. Derved lærer Eleven at forstaae, at det er den mod en Forandring i Kraftstrømmen frembragte Reaction, der er Aarsagen til Inductionsstrømmen, og ikke Bevægelsen som saadan, og at det er denne Reactions mechaniske Virkning, der yttrer sig som en Modstand mod en Bevægelse, men kun naar en saadan forandrer Kraftstrømmen. Naar denne Forstaaelse indprænтes Eleven af en dygtig Lærer, forstaaer han endvidere den physiske Aarsag til, at der ikke kan fremkomme Inductionsstrømme i et homogent magnetisk Felt, naar Ledningstraaden bevæges i et saadant uden at dreies; thi tænker man sig, at der under en saadan Bevægelse fremkom en Strøm, vilde denne frembringe en Forandring i Kraftstrømmen, der vilde foraarsage en anden Inductionsstrøm, som ophævede den første. Eleven vil endvidere faae den physiske Forstaaelse af, hvorfor man ved at bevæge en lukket Ledningstraad vinkelret paa Kraftlinierne i et magnetisk Felt kun kan faae meget svage Strømme, og at der ikke kan fremkomme nogen saadan, naar Ledningstraaden passerer Feltets Maximum. Paa den anden Side vil det let forstaaes, at man for at faae kraftige Strømme maa lade en lukket Ledningstraad udføre hurtige roterende Bevægelser om en Axe i dens egen Plan og vinkelret paa Kraftlinierne i den stærkeste Deel af Feltet. Forklarer man nu Disciplene, at Jernringen i Grammes Maskine tjener til at forstærke det magnetiske Felt, idet Kraftstrømmen concentreres inde i Ringen (Ringens Masse), ville de i Henhold til det almindelige Princip for Inductionsstrømmes Fremkomst let forstaae, hvorfor der maa fremkomme kraftige Inductionsstrømme ved

Ringens Rotation. Forklarer man derimod Disciplene Indretningen af Grammes Maskine, førend de kjende noget til Inductionsstrømme, lære de kun at forstaae Maskinens Virkemaade i Kraft af en Regel, men ikke i Kraft af den physiske Forstaaelse.

Fru Meyer mener, at jeg har Uret i min Kritik af Forfatterens Behandling af den elektriske Ledningsmodstand, og opstiller 4 Sætninger, ved Hjælp af hvilke Disciplene formeentligt ville faae et tilstrækkeligt klart Grundlag for Forstaaelsen af Begrebet Ledningsmodstand. Den tredie af disse er den, at »man anfører det experimentelle Factum, at to Traade, der for een Strøm have samme Modstand, have det for enhver Strøm.« Men derfor kan Modstanden jo godt være en saadan Function af Strømstyrken, at Forholdet mellem Modstandene stedse bliver det samme for samme Strømstyrke. Samme Traad kan derfor have forskjellige Modstande for forskjellige Strømstyrker, uden at dette kan vises ved Differentialmultiplicatoren. Det er imidlertid ikke Forfatteren, men Fru Meyer, der har opstillet den ovenfor nævnte tredie Sætning.

Den fjerde Sætning lyder saaledes: »Man definerer Modstanden 1 Ohm og Modstand $p$ Ohm.«

Denne sidste Sætning er nu ikke ganske overensstemmende med Forfatterens Ord. Forfatteren har nemlig defineret Ohmen, uden at det er godtgjort, at Modstanden er uafhængig af Strømstyrken, hvad der jo heller ikke er beviist ved Fru Meyers Sætning. Forfatteren har endvidere betragtet det som »en selvfølgelig Ting, at Modstanden i en Traad er proportional med Længden.« Jeg har anket over, at man i en Lærebog opstiller en Sætning som selvfølgelig, naar det ikke kan bevises, at den er en ligefrem Følge af Sagens Natur og at enhver anden Antagelse vilde føre til Urimeligheder. Fru Meyer ændrer denne som »selvfølgelig« antagne Sætning derhen, at hun siger, at Forfatteren har defineret Modstanden $p$ Ohm. Hvis Forfatteren godkjender denne Fortolkning af sine Ord, vil dette altsaa sige, at han bestemmer ved Definition, at Modstanden er proportional med Længden. Men saa kunde man ligesaa godt ved Definition bestemme, at Modstanden er omvendt proportional med Tværsnittet og uafhængig af Strømstyrken. Jeg maa give Forfatteren Ret i, naar han skriver i sin Fortale, »at nogle Afsnit i denne Bog derfor afvige i Behandlingen fra,

hvad man ellers pleier at finde i Skolebøger,« uden dog derfor at godkjende de Grunde, hvortil der sigtes.

Trods Definitionen af 1 Ohm og af $p$ Ohm troer jeg alligevel ikke, at Eleverne kunne forstaae, hvad elektrisk Ledningsmodstand vil sige. De kjende jo kun Begrebet »Modstand« fra den mechaniske Physik. De maa derfor naturlig antage, at den elektriske Ledningsmodstand er en Størrelse, der kan sammensættes med den Kraft, der frembringer Strømmen, paa samme Maade som de mechaniske Modstande kunne sammensættes med de mechaniske Kræfter. De have tilmed ikke engang i den Deel af deres Bog, hvor Modstande maales, lært noget om elektromotoriske Kræfter. De maa naturligt tro, at ligesom en vis mechanisk Kraft uden Modstand frembringer en vis bestemt Bevægelse, saaledes maa ogsaa ethvert galvanisk Element af en vis Art give en Strøm af en vis bestemt Størrelse, hvis der ingen Modstand var i Ledningen. Naar de udregne en Modstand paa 1000 Ohm, maa de i Analogi med, hvad de have lært om mechaniske Kræfter, antage, at der maa en strømfrembringende Kraft af en særlig Styrke for at overvinde denne Modstand. Disciplene maae naturligt opfatte Modstanden som en elektromotorisk Modkraft.

Naar Fru Meyer skriver, at »Uklarheden kommer først, hvis man lader Eleverne tale om Talværdien af en Størrelse, hvis Eenhed ikke er defineret,« er jeg, hvis jeg forstaaer Fru Meyer rigtig, af den modsatte Mening. Thi ved »Talværdier« maa der vel menes Forhold, og Eleven maa efter min Mening først lære, hvorledes Forholdet mellem Modstande findes, førend Eenheden kan vælges.

Hvad nu Fru Meyers Bemærkninger til min Kritik af Elektrostatiken angaaer, skal jeg fatte mig i Korthed.

Fru Meyer skriver, at det til Forfatterens Definition af Potentialet jo ikke er »besværligt« at tilføie, at der med »det uendeligt fjerne« menes et Punct udenfor Feltet. Ganske bortseet fra, at jeg ikke er enig med Fru Meyer i denne Tilføielse til Definitionen, mener jeg, at man jo dog ikke imødegaaer Berettigelsen af en Kritik ved at sige, at det jo ikke er »besværligt« at sige, at der menes noget andet end det, der er sagt; thi nogle faa Meter er jo ikke det samme som det uendelige. Jeg har jo iøvrigt ogsaa anket over, at Forfatteren f. Ex. defi-

nerer et Puncts Potential ved »det Arbeide, der skal til at bringe Eenhed af positiv Elektricitet.«

Fru Meyer siger endvidere, at jeg har citeret »en Sætning om Spidser, der formenes at være uforstaaelig,« Jeg har udtrykkeligt fremhævet min Forstaaelse af Forfatterens Mening ved at sige, »at Forfatteren uden Tvivl mener, at Elektriciteten istedetfor at ophobe sig i Spidser gaaer ud af disse.« Min Kritik af Forfatterens Behandling af Spidsers Virkning, f. Ex. den Maade, paa hvilken han mener, at den saakaldte »Luftelektricitet« kan paavises, har Fru Meyer jo ikke berørt i sin Replik.

Fru Meyer bemærker, at min Anke over Forfatterens Omtale af Udladningen i det »lufttomme Rum« lader sig reducere til en sproglig Uneiagtighed fra Forfatterens Side. Jeg mener ingenlunde, at det er utilladeligt at kalde et stærkt fortyndet Rum for et lufttomt, men rigtignok kun under den Forudsætning, at det luftfortyndede Rum ligeoverfor det betragtede Phænomen tilnærmelsesviis har samme Egenskab som det lufttomme. Saaledes vilde jeg f. Ex. finde det pedantisk neiagtigt ikke at ville kalde »Toricellis Rum« for »lufttomt«, skjøndt det strengt taget ikke er det. Men i Tilfælde hvor det lufttomme Rum netop har de modsatte Egenskaber af det luftfortyndede, er det efter min Mening en større Feil end »en sproglig Uneiagtighed« at kalde et luftfortyndet Rum for et lufttomt. Disciplene ledes jo efter Forfatterens Fremstilling netop til at tro, at det virkeligt lufttomme Rum maa være en fortrinlig Leder for Elektriciteten.

Fru Meyer mener at kunne sammenfatte min Kritik over Elektrostatiken med de Ord, at »Forfatteren vil lade Skolediciplene lære altfor lidt Elektrostatik.« Jeg mener dog tillige at have paaviist, at Forfatteren f. Ex. har givet en feil Forklaring af Brugen af saadanne fra den elementære Underviisning bekjendte Instrumenter som Elektroskopet, Condensatorelektroskopet og Leydnerflasken, at det er feil, hvad han har sagt om Luftelektriciteten, og at han har givet en feil Forklaring af den Maade, paa hvilken denne paavises. Naar derfor Fru Meyer anker over, at jeg har benyttet Udtrykket: »Forfatteren har ikke forstaaet« istedetfor at sige, »Forfatteren har undladt,« maa jeg hertil svare, at jeg dog ikke kan tale

om, hvad »Forfatteren har undladt« i saadanne Tilfælde, hvor Forklaringen er feil.

Naar jeg har skrevet min Kritik af Forfatterens Bog, er det kun, fordi jeg næsten overalt har hørt den omtale som en Lærebog af særlig Betydning for Underviisningen, idet den skulde give en Fremstilling af Elektricitetslæren, der paa eengang var i Overensstemmelse med den moderne videnskabelige Opfattelse af Elektriciteten og forstaaelig for Eleverne. Jeg er naturligviis ogsaa af den Mening, at hvis Forfatteren havde magtet at skrive en saadan Bog, vilde der i Skoleunderviisningen i Elektricitetslæren være kommen en Eenhed i Forstaaelsen, der savnes i de mere elementære Lærebøger. Jeg mener imidlertid at have paaviist, at Forfatteren ikke har været denne Opgave voxen, saa at der af denne Grund paa ikke faa og ikke uvæsenlige Puncter findes Feil og Uklarheder i Fremstillingen, der istedetfor at bøde paa tidligere Mangler ved Underviisningen i Elektricitetslæren sætte nye og større istedet.

---

**Eenhederne ved elektriske Maalinger, fastsatte ved den internationale elektriske Congres i Chikago, August 1893.** Til denne Congres var der som Delegerede mødt bl. a. Rowland, Elihu Thomson, Ayrton, Silvanus Thompson, Alex. Siemens, Mascart, Violle, E. Hospitalier, Leduc, Ferraris, Helmholtz, Budde, Voit og Lummer.

Efter 6 Dages Forhandlinger blev følgende vedtaget angaaendo de elektriske Eenheder.

Eenheden for Modstand er den *internationale Ohm*, der er grundet paa en Ohm lig $10^9$ elektromagnetiske Modstandseenheder i Cm. Gr. Sec. Systemet, og som fremstilles ved den Modstand, som ved constant Strøm findes i en Qviksølvcylinder ved en Temperatur lig Isens Smeltepunct af Vægt 14,4521 Gr., og som med constant Tversnitsareal er 106,3 Cm. lang.

Eenhed for Strøm er den *internationale Ampére*, der er $\frac{1}{10}$ af en elektromagnetisk Strømeenhed i Cm. Gr. Sec. Systemet, og som med fornøden Nøiagtighed til practisk Brug er fremstillet ved den constante Strøm, som i 1 Secund udskiller 0,001118 Gr. Sølv af en Opløsning i Vand af Sølvnitrat, naar Fældningen udføres i Henhold til de nedenfor givne Forskrifter.

Eenhed for elektromotorisk Kraft er den *internationale Volt*, som frembringer en international Ampère, naar den virker uafbrudt i en Leder af Modstand lig en international Ohm, og som med fornøden Nøiagtighed til practisk Brug er fremstillet ved $\frac{1000}{1434}$ af den elektromotoriske Kraft mellem Polerne eller Elektroderne i det under Navn af Clark's Element kjendte galvaniske Element, naar dette er 15° C. varmt og er fremstillet efter en Anviisning, som vil blive udarbeidet af Helmholtz, Ayrton og Carhart.

Eenheden for Elektricitetsmængde, den *internationale Coulomb*, er den Mængde, som en Strøm lig en international Ampère fører i et Secund.

Eenhed for Capacitet, den *internationale Farad*, er Capaciteten i en Condensator, som ved en Ladning lig en international Coulomb faaer et Potential lig en international Volt.

Eenhed for Arbeide, en *Joule*, er lig $10^7$ Arbeidseenheder i Cm. Gr. Sec. Systemet; den er med fornøden Nøiagtighed til practisk Brug fremstillet ved den Energi, som en international Ampère afgiver i en international Ohm.

Eenhed for Arbeidskraft (power), en *Watt*, er $10^7$ Arbeidskrafteenheder i Cm. Gr. Sec. Systemet; den er med fornøden Nøiagtighed for practisk Brug udtrykt ved en Arbeidskraft lig en Joule i Secundet.

Eenhed for Induction, en *Henry*, er den Induction, der finder Sted i en Strømkreds, naar der i denne induceres en elektromotorisk Kraft lig en international Volt, medens den inducerende Strøm varierer med en Hastighed lig en Ampère i Secundet. Congressen ansaae det ikke for rigtigt for Tiden at vedtage eller anbefale nogen Lyseenhed. K. P.

**Sølvvoltameter til Fremstilling af en Strøm i Nærheden af 1 Ampère.** Den elektriske Congres i Chikago i August 1893 har givet følgende Anviisning til Fremstilling og Brug af det Sølvvoltameter, som skal kunne give den practiske Definition af den internationale Ampère, der er omtalt ovenfor.

Den Kathode, hvorpaa Sølvet skal udfældes skal have Form af en Platinskaal, der maa være ikke under 10 Cm. i Diameter og 4—5 Cm. dyb.

Anoden skal være en Plade af reent Sølv, omtrent 30 Qv.-Cm. i Areal og 2—3 Mm. tyk. Den holdes vandret i Vædsken nær dennes Overflade ved en Platintraad, som føres gjennem Huller i modstaaende Hjørner. For at hindre Sølvdele, som løsnes fra Anoden i at falde ned paa Kathoden, skal der svøbes reent Filtreerpapir om Anoden; Papiret holdes paa Bagsiden sammen med Lak.

Vædsken skal bestaae af en neutral Opløsning af reen Sølvnitrat; Opløsningen skal indeholde omtrent 15 Vægtdele af Nitratet paa 85 Vægtdele Vand.

Voltmetrets Modstand varierer noget under Strømmens Gang. For at sikkre sig mod, at denne Variation faaer for stor Indflydelse paa Strømmen, maa der indskydes en Modstand i Strømkredsen, foruden den i Voltmetret. Hele Kredsens Modstand bør ikke være under 10 Ohm. K. P.

**Michelsons Maalinger af Lysbølgelængder.** I dette Tidsskrift for 1889 er der Side 138—143 omtalt nogle ældre og nyere Gittermaalinger. ved hvis Hjælp man bl. a. med betydelig Nøiagtighed har maalt den *absolute* Bølgelængde for visse Spectrallinier. Nøiagtigheden er dog ikke saa stor som den, der opnaaes ved Sammenligningen af to Metermaalestokke, og hvis man ønsker at faae Meteren defineret som et vist Antal Lysbølgelængder af en bestemt Art, maa man vælge en anden Fremgangsmaade. En saadan Definition af Meteren vilde gjøre det muligt at reconstruere den, selv om Normalmeteren skulde gaae tabt, eller der i Tidens Løb fremkom saadanne Uoverensstemmelser mellem den og dens Copier, at Meterens sande Værdi blev tvivlsom. Til Udmaaling af meget smaa Afstande er Lysbølgen ofte det bequemmeste, undertiden det eneste Middel, og det vilde endeligt være ønskeligt, om man fik en enkelt Spectrallinies absolute Bølgelængde bestemt med den størst mulige Nøiagtighed, inden man definitivt gaaer over til at ombytte Ångstrøms Normalspectrum med et andet til Brug ved spectralanalytiske Arbeider. Ved de nyere Gittermaalinger i Spectret har man nemlig opnaaet en særdeles stor *relativ* Nøiagtighed, og denne kunde forvandles til en ligesaa stor *absolut*, naar man kun for en enkelt Spectrallinie havde en feilfri Bestemmelse af Bølgelængden. Men foruden den reent metriske Interesse, der saaledes knytter sig til en nøiagtig Bestemmelse af Lysbølgelængden, love Præcisionsmaalingerne i Spectret og-

saa Udbytte paa et andet Omraade, der i lige Grad tilhører Physikken og Chemien. Ved Undersøgelsen af et Stofs Spectrum faaer man nemlig Oplysning om dets Atomers eller Atomgruppers Svingningstal, og det kan næppe feile, at et indgaaende Studium af disse Talforhold efterhaanden maa føre til dybere Indsigt i Stoffernes Bygning.

Den Fremgangsmaade, ved hvilken det omsider efter adskillige Aars Arbeide er lykkedes *A. A. Michelson* at bestemme en vis Bølgelængdes Forhold til Meteren med tilfredsstillende Skarphed, kan føres tilbage til *Newtons* berømte Arbeide over tynde Hinders Interferensfarver. Man kan let gjøre et Forsøg, der illustrerer Princípet. To Stykker Speilglas, godt rensede for Støv og Smuds, lægges paa hinanden og trykkes, om det behøves, fast sammen med et Par Fingre. Lader man nu en lys Gjenstand, Vinduet f. Ex., speile sig i denne Dobbeltplade, seer man det tynde Luftlag mellem Pladerne skinne med livlige Farvestriber, der mere eller mindre concentrisk omgive de Steder, hvor Afstanden mellem Pladerne er mindst. Tager man til den nederste Plade almindeligt Rudeglas, og er den øverste Plades Underflade plan, ville Farvestriberne danne et Høidekort over Rudeglassets Ujevnheder, der dog forsaavidt er ufuldstændigt, som i det høieste de 8—9 øverste Høidecurver omkring Rudeglassets »Bakketoppe« kunne sees. Belyser man imidlertid Dobbeltpladen med eensfarvet Lys, f. Ex. ved at lade en Spiritusflamme farvet guul med Kogsalt speile sig deri, vil man under gunstige Forhold kunne see et meget stort Antal Kredse. Falder Lyset vinkelret paa Pladerne, vil man træffe en ny Lyscurve for hver Afstandsforandring paa omtrent $\frac{1}{8400}$ Millimeter eller Halvdelen af Natriumlysets Bølgelængde. Afstanden kan dog ogsaa her let blive saa stor, at Striberne forsvinde. Det gule Natriumlys er nemlig sammensat af to Slags Straaler, hvis Bølgelængder ere henholdsviis 589,618 og 589,022 Milliontedeel Mm., saa at tilnærmelsesviis 1000 Bølger af den første Art have samme Længde som 1001 af den anden. Hvert Lysart giver da sit eget Sæt Interferensstriber; paa de Steder, hvor Pladerne ere meget nær ved hinanden, falde de to Sæt næsten nøiagtigt sammen, og Striberne ere tydelige, men efterhaanden som Afstanden mellem Pladerne voxer, blive Striberne i det ene Sæt mere og mere forskudte mod Striberne i det andet. Tæller man Striberne ud fra et

Sted, hvor Pladerne berøre hinanden, vil den lyse Stribe Nr. 500 af det første Sæt komme til at ligge midt imellem 500 og 501 af det andet, d. v. s., det ene Sæt Striber giver Lys, hvor det andet giver Mørke, og da de to Spectrallinier ere omtrent lige lysstærke, vil Pladen her vise sig ensformig belyst. Derimod vil der atter vise sig Striber omkring det Sted, hvor Nr. 1000 af det første Sæt Curver skal ligge; thi denne Curve falder sammen med 1001 af det andet Sæt o. s. v. Kunde man holde Lyset fra den ene af de to Natriumlinier tilbage, vilde man alligevel ikke opnaae at faae synlig Interferens for en hvilkensomhelst Afstand mellem Pladerne; thi den benyttede Linie er selv ikke fuldkommen skarp, men udsender Lys, hvis Bølgelængde varierer lidt, om end indenfor meget snevre Grændser. Netop Undersøgelsen af den Maade, hvorpaa Stribernes Tydelighed tager af og tager til, efterhaanden som Pladernes Afstand foreges, kan benyttes til Undersøgelse af en Spectrallinies Bygning, og Michelson har fundet, at flere Linier, der selv i det kraftigste Spectroscop synes enkelte, maa være sammensatte af to eller flere, der ligge meget nær sammen. De to gule Natriumlinier ere saaledes begge dobbelte, og den grønne Qvikselvlinie, der udmærker sig ved at kunne give synlig Interferens op til en Veiforskjel paa mere end 400 Mm., maa antages at bestaae af fire skarpe Linier. Den Linie, hvis Bølgelængde skal tjene som Grundmaal, maae være saa skarp som muligt, og den maa tillige helst være enkelt. At selv den skarpeste Spectrallinie altid har en vis Bredde, forklarer Michelson ved den mechaniske Gastheori. Efter denne bevæge Moleculerne sig hurtigt imellem hinanden, og eftersom et Molecule nærmer sig til Iagttageren eller fjerner sig fra ham, vil Bølgelængden blive noget mindre eller noget større, end om det var i Hvile. Det Lys, som en Gasmasse udsender, vil derfor ikke vise sig ganske homogent, selv om Moleculernes Svingningstid er absolut constant. Men ogsaa i Svingningstiden forekommer der sandsynligviis visse Uregelmæssigheder, fremkaldte ved Moleculernes Sammenstød; Antallet af Sammenstød voxer med Trykket, og i Overensstemmelse hermed viser det sig, at Linierne brede sig mere og mere, jo høiere Trykket er. Ved aftagende Tryk nærmer en Linies Bredde (maalt som før nævnt ved Interferensstribernes Variation i Tydelighed) sig ikke til Nul, men til en vis Grændseværdi, der er bestemt ved

Moleculernes Hastighed. Ved 5 Mm. Qvikselvtryk er efter Michelson denne Grændse omtrent naaet, saa at yderligere Fortynding ikke gjør Linierne væsenligt skarpere. Jo større Hastigheden er, desto mere maa den bringe Bølgelængden til at variere, og i Overeensstemmelse hermed fandt Michelson ogsaa, at Stoffer, hvis Atomtal er høit, og hvis Moleculehastighed følgelig efter Gastheorien er ringe (Hastigheden er omvendt proportional med Qvadratroden af Vægtfylden), give de skarpeste Spectrallinier. Brintmoleculerne have den største Hastighed; Brintlinierne ere derfor kun lidet skarpe, og den klareste af dem, den røde, giver kun op til en Veiforskjel paa c. 30 Mm. synlig Interferens. Selvfølgeligt er det ikke store Variationer, Moleculernes Hastighed kan frembringe i Bølgelængden. Sættes Brintmoleculets Gjennemsnitshastighed til 2000 Meter i Secundet, medens Lysets Hastighed er 300 000 Km., vil det Antal Bølger, et Brintmolecule udsender i et Secund, være fordeelt paa 300 000 $\pm$ 2 Km., eftersom Moleculet bevæger sig bort fra Iagttageren eller henimod ham; Moleculets Bevægelse kan altsaa forandre Bølgelængden med $\frac{1}{3} . 10^{-5}$ af dens Værdi. Den røde Brintlinies Bølgelængde er 656 Mikron (Milliontedeel Mm.), og Moleculehastigheden vil følgeligt bringe den til at variere 8,75 Tusindedele Mikron. Forskjellen paa de to Natriumliniers Bølgebredder er 0,6 Mikron, og deres indbyrdes Afstand i Normalspectret skulde altsaa være næsten 70 Gange Brintliniens Bredde. Frembringes denne Linie ved elektriske Udladninger gjennem stærkt fortyndet Brint i et Geisslerrør, saa viser den sig mindst tre Gange saa bred, som her beregnet, naar den undersøges ved Michelsons Interferensmethode. Grunden hertil er tildeels den, at Brintmoleculerne have forskjellige Hastigheder, og de Molecuier, hvis Hastigheder ligge over Gjennemsnitshastigheden, ville faae Linien til at brede sig, med udviskede Rande, ud over den her beregnede Bredde. Men Hovedgrunden er, at Linien er dobbelt; dens to Componenter have Lysstyrker, der forholde sig som 7:10, og de ligge hinanden saa nær, at deres Rande løbe sammen.

Forlanger man, at Længdeeenheden skal bestemmes med en saadan Skarphed, at Feilen ikke løber op til en Milliontedeel af Eenhedens Værdi, en Fordring, der paa Maaletechnikens nuværende Standpunct ingenlunde er for streng, vil man altsaa ikke kunne benytte en Spectrallinie som den røde Brint-

linie, hvis Bølger have en Længdeforskjel, der naaer op til 40 Milliontedele af deres Længde. *Cadmium* derimod, hvis Atomvægt er 112, og hvis Linier altsaa langt mindre end Brintens paavirkes af Moleculebevægelsen, viste sig at have tre Linier, en rød, en grøn og en blaa, der vare brugelige. Den røde er bedst; den er enkelt, symmetrisk og meget fin, medens de to andre vel ogsaa ere skarpe, men begge ledsages af en svagere Linie. De ere meget brugelige til at controllere de Maalinger, der udføres med den røde.

Det Apparat, hvormed Michelson undersøgte Spectrallinjernes Bygning, og som ogsaa med nogle Tilføielser benyttedes ved Bestemmelsen af det Antal Bølgelængder, der indeholdes i en Meter, er fremstillet i Figuren. Simpelthen at frembringe Interferens mellem to parallele Glasplader, hvis indbyrdes Afstand kunde forandres, vilde ikke være heldigt bl. a. af den Grund at man, naar Pladerne bringes meget nær sammen, udsætter sig for, at den ene Plade forstyrrer den andens Indstilling. Men naar Interferensen frembringes mellem den ene Glasplade og den andens *Speilbillede*, slipper man for denne Ulempe og kan desuden opnaae andre Fordele, uden at Princippet væsenligt ændres. — Lyset, der skal undersøges, udgaaer fra et Vacuumrør, der ikke sees paa Figuren, og ved Hjælp af Linser og Prismer dannes paa sædvanlig Maade et Spectrum, af hvilket den Deel, der skal undersøges, kan bringes til at falde paa Spalten $S$. Lyset fra $S$ gjøres parallelt ved en Samlelinse og falder derefter paa et gjennemsigtigt Sølvlag paa den ene Overflade af den plan-parallele Glasplade $G_1$. Laget maa helst være saa tyndt, at

der kastes dobbelt saameget Lys tilbage, som der gaaer igjennem; herved opnaaer man nemlig at formindske den Lysmængde, der kastes tilbage fra Pladens anden Overflade, og som gjør Skade. Ved at træffe Sølvlaget deler Lyset sig altsaa, en Deel gaaer igjennem, kastes tilbage fra Speilet $M_1$, kastes atter tildeels tilbage fra Sølvlaget og gaaer ind i Kikkerten $K$, gjennem hvilken Interferensphænomenet sees. Denne Deel af Lyset har, siden det Øieblik, da det gik gjennem Sølvlaget, tilbagelagt netop en ligesaa lang Vei, som den vilde have gjort, om den var bleven kastet tilbage fra Sølvlaget og derpaa fra en Speilflade, der var Speilbillede af $M_1$ i Sølvlaget. Den anden Deel af Lyset kastes tilbage fra $G_1$, træffer Speilet $M_2$ og kastes atter tilbage, hvorpaa den efterat have passeret Sølvlaget, naaer ind i Kikkerten. Da begge Straaler een Gang ere kastede tilbage fra Sølvlaget og een Gang ere gaaede gjennem det, ere de lige stærke, naar de naae ind i Kikkerten. Pladen $G_2$ tjener til at ophæve den Forskjel, der fremkommer ved, at den ene Straale tre Gange maa passere Glastykkelsen i $G_1$, medens den anden kun gjør det een Gang. $M_1$ er fast, men $M_2$ sidder paa en Slæde, der føres af en Finskrue med 1 Mm. Skrueheide. Interferensphænomenerne ere nu de samme som de, der vilde fremkomme i et Luftlag mellem to parallele Planer, af hvilke det ene var $G_2$ og det andet Speilbilledet af $G_1$. Skulde en Spectrallinies Bygning undersøges, blev $M_2$ først stillet saaledes, at der ingen Veiforskjel var mellem de to interfererende Straaler. Derpaa blev Skruen dreiet een Omgang, hvorved der fremkom en Veiforskjel paa 2 Mm., og Tydeligheden af Interferensbaandene blev iagttaget, Skruen dreiedes een Omgang til, Tydeligheden iagttoges paany og saa fremdeles, saalænge Interferensen kunde sees. Ved Hjælp af disse Iagttagelser kunde den Curve construeres, der viste Tydelighedens Afhængighed af Veiforskjellen, og Studiet af denne Curve gav de ønskede Oplysninger om den undersøgte Spectrallinies Beskaffenhed. Ved Hjælp af nogle Tilføielser kunde dette Apparat ogsaa bruges ved Tællingen af det Antal Bølgelængder, der indeholdes i en Meter. Det kunde naturligviis ikke lade sig gjøre ligefrem at tælle det Antal Bølger, der indeholdtes f. Ex. i en Decimeter, da Antallet var altfor stort, men man talte det Antal, der indeholdtes i en meget kortere Strækning, og kunde ved en sindrig Fremgangsmaade heraf beregne, hvor

mange der fandtes i en Decimeter og altsaa ogsaa i en Meter. Den noget omstændelige Fremgangsmaade er beskrevet i »Nature« for 16. November 1893. Her skal kun bemærkes, at hvis man har indskrænket Tællingen til det Antal Bølgelængder, der indeholdes i $^1/_n$ Meter, er det ikke nødvendigt, at den Feil, som herved begaaes, bliver $n$ Gange saa stor, naar man heraf skal beregne, hvormange der gaaer paa en Meter. Opgaven er nemlig en lignende, som den at tælle et meget stort Antal parallele Linier, afsatte paa en Stang, naar man forud veed om Linierne, at deres indbyrdes Afstand overalt er nøiagtigt lige stor. Man vilde da kunne nøies med at tælle det Antal Linier, man kunde spænde over med en vis Passeraabning, og derpaa undersøge, hvor mange Gange Afstanden mellem Passerspidserne indeholdtes i det linierede Stykkes Længde. Ved hver Gang man flyttede Passeren at lægge nøie Mærke til, hvordan hver Spids kom til at ligge mellem to Linier, vilde man kunne sikkre sig, at man ikke talte en Linie galt paa den hele Længde. I Michelsons Maaling erstattes Passeren af to parallele Speile, hvoraf det ene er stillet noget høiere end det andet. Den vinkelrette Afstand mellem de to Speilflader er nøiagtigt udmaalt og ved det Forsøg, hvorved Bølgelængder ligefrem *tælles*, kun ringe. Disse to Speile, der ere fast forbundne med hinanden, anbringes paa Slæden istedetfor $M_2$, den ene Speilflade bringes i en saadan Stilling, at Veiforskjellen mellem de to interfererende Straaler er Nul, og derpaa dreies Skruen langsomt, indtil den anden Speilflade er ført hen til den samme Stilling. Samtidigt har man ved at tælle, hvormange Interferensstriber der have passeret et bestemt Mærke i Kikkertens Felt, faaet at vide, hvormange halve Bølgelængder der indeholdes i Afstanden mellem de to Speilflader. Feilen løber kun op til en lille Brøkdeel af en Bølgelængde. Af saadanne Dobbeltspeile anvendes et heelt Sæt; Speilenes indbyrdes Afstande forholde sig som 1:2:4:8 o. s. v.; Tællingen foretages kun for det Dobbeltspeil, hvor Afstanden er mindst, medens det, hvor den er størst, sammenlignes med Meteren. Michelson modtog en Indbydelse fra »Bureau international des poids et mesures« til at foretage en Række Maalinger paa det her antydede Grundlag. Apparaterne bleve construerede i Amerika og kort efter anbragte i Bureauet i Sèvres. To indbyrdes uafhængige Bestemmelser bleve gjorte, og som fore-

lebigt Resultat angiver Michelson, at der i 1 Meter Luft ved 15° C. og 76 Cm. Qvikselvtryk findes efter

1ste Iagttagelsesrække 1553163,6
2den — 1553164,6

Bølgelængder af den røde Cadmiumlinies Lys.

Michelsons Arbeider ere offenliggjorte til forskjellige Tider især i »American Journal of Science« og »Philosophical Magazine«. Her er, foruden den citerede Artikel i »Nature« benyttet en Afhandling i *Phil. Mag.* Septbr. 1892, S. 280—299.

K. S. K.

**Forsøg ved lave Kuldegrader** ere foretagne af Prof. *Dewar* i »Royal Institution«. Han prøvede nemlig ved Anvendelse af *flydende Luft Metallernes Egenskaber* ved — 180 til — 200° C. Den absolute Styrke blev ikke formindsket, men tvertimod større. Jernets absolute Styrke voxede saaledes i Forholdet 34:62,7, og den blev ogsaa større for Kobber og Sølv. Qviksølvjodid og organiske Farvestoffer bleve blegede, naar de befugtedes med flydende Luft. En Magnet faaer paa denne Maade større Magnetkraft. Fast Luft blev fremstillet ved Fordampning af flydende Luft i Vacuum.

Disse Forsøg over Tilvæxten af den absolute Styrke som Følge af Kulden gjøre Theorien om »kosmisk Støv« meget usandsynlig.

Et andet Forsøg af chemisk og physisk Interesse er *den elektriske Strøms Forhold i næsten absolut Vacuum.* Dette fik man paa den Maade, at de sidste Rester af Qviksølvdampe i et Vacuumrør bleve bragte til Frysning ved Anvendelse af Dewar's Kuldeapparat. Naar dette er skeet, viser der sig næsten uovervindelige Vanskeligheder for den elektriske Strøms Passage i en eller anden Form gjennem Røret. Det lykkes kun ved enorm Forstærkning af Strømmen; men Phænomenerne ere da andre end de sædvanlige, idet man istedetfor Phosphorescens seer et Lysphænomen med eiendommelig Stribedannelse. Disse Phænomener forklares ved det utilstrækkelige Antal af tilstedeværende Moleculer. *(Ch. Zeitung*, 1894, S. 138).

A. T.

**Nogle tungtopløselige Stoffers Opløselighed i Vand, bestemt ved Opløsningernes elektriske Ledningsevne.** *F. Kohlrausch* og *Fr. Rose* har bestemt den elektriske Ledningsevne for mættede Opløsninger af et større Antal tungt-

opløselige og saakaldet uopløselige Forbindelser mellem 0° og 40°, for at tilveiebringe et sikkert Skjøn om Grændserne for disse Stoffers Opløselighed. Fordelene ved at anvende denne Methode fremfor andre, f. Ex. fremfor Inddampningsmethoden, discuteres indgaaende i Hovedafhandlingen. For to bekjendte uopløselige Salte, nemlig for Baryumsulphat og for Chlorsølv gav Beregningen følgende Resultater for disse Saltes Opløselighed i Vand, idet Tallene angiver Milligram i 1 Liter:

| | ved 2° | 10° | 18° | 26° | 34° | 40° |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $BaSO_4$ | 1,72 | 1,97 | 2,29 | 2,60 | 2,91 | — |
| AgCl | 0,76 | 0,97 | 1,52 | 2,24 | 3,03 | 4,05 |

Chlorsølvets Opløselighed, der ved 0° ikke er halv saa stor som Baryumsulphatets, voxer langt hurtigere med Temperaturen og har allerede oversteget det sidstnævnte Salts Opløselighed ved 34°. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, Ref. S. 853.) O. T. C.

**Udbredelsen af Rørsukker i Planternes Frø.** *E. Schulze* og *S. Frankfurt* have undersøgt et større Antal Vegetabilier paa Rørsukker og fundet, at denne Sukkerart forekommer i mange Planters Frø. Ved Forsøgene blev Rørsukkeret stadigt isoleret i krystallinsk Tilstand og renset ved gjentagen Omkrystallisation af Viinaand. Det blev identificeret ikke alene ved Udseende og Smag, men ogsaa ved dets egen Dreiningsevne i vandig Opløsning og fremdeles ved dets Forhold overfor Resorcin og Saltsyre, overfor Invertin og overfor *Fehling*'s Vædske.

Rørsukker blev paaviist i Hvede, Rug, Havre, Boghvede, Hamp, Solsikke, Ærter, Kaffe og Soja hispida; tidligere er Rørsukker efterviist i Vicia faba, Phaseolus vulgaris, Byg, Mais, Jordnød, Hassel, Valdnød og Mandel.

Guul Lupin gav derimod et negativt Resultat. Ogsaa Hvedekornets hvilende Kim indeholder Rørsukker. Grønne Ærtebælge indeholder Rørsukker; dette har sin Interesse, fordi Sukkeret sandsynligviis herfra gaaer over i de modnende Frø. Af Planteextracter fælder Strontianhydrat foruden Rørsukker næsten i alle Tilfælde ogsaa andre Kulhydrater. De fleste af disse vare langt tungere opløselige i Viinaand end Rørsukker og bleve derfor tilbage ved Extractionen med Viinaand. Nogle Kulhydrater vare dog lettere opløselige i Viinaand end Rør-

sukker og bleve derfor tilbage i Moderluden, efterat Rørsukker var udkrystalliseret.

Den til Paaviisning af Rørsukkeret anvendte Methode er tidligere angivet af Schulze; den bestaaer i det væsenligste deri, at man som nævnt fælder Sukkeret af de viinaandige Planteextracter i Form af dets Strontianforbindelse, sønderdeler Bundfaldet med Kulsyre, efterat man iforveien har befriet det for Indblandinger ved Kogning med en vandig Opløsning af Strontianhydrat og derpaa isolerer Sukkeret paa nærmere angivne Maader. Ogsaa andre tilstedeværende Kulhydrater lade sig samtidigt udvinde. *(Berichte d. d. chem. Ges.* 1893, S. 62—64.) O. T. C.

**Raffinose i Hvedekornets Spirer.** Til Fremstilling af Raffinose af Hvedekornets Spirer anvende *Schulze* og *Frankfurt* følgende Methode: Spirerne behandles med varm Viinaand; Extracten fældes med Strontianhydrat, hvorved Raffinosen udfældes sammen med Rørsukker. Bundfaldet blev oparbeidet videre, sønderdeelt med Kulsyre og den vundne sukkerholdige Opløsning blev derefter inddampet til Sirupstykkelse; ved gjentagen Behandling af den saaledes fremstillede Sirup med ikke for store Mængder kogende Viinaand udtrækkes Rørsukker og Resten opløses i lidt Vand; den concentrerede vandige Opløsning giver ved Blanding med absolut Alkohol et rigeligt Bundfald, der atter opløses i Vand og fældes med Alkohol. Det saaledes fremstillede Product er uden Tvivl endnu ureent; det er letopløseligt i Vand og kan ogsaa temmelig let opløses i varm fortyndet Viinaand. Saavel den vandige som den viinaandige Opløsning kan bringes til at krystallisere. Productet ligner Bomuldsfrø-Raffinose og reducerer først Fehlings Vædske efter Kogning med Syrer. Med Resorcin og Saltsyre giver det Lævulose-Reaction. Ved Ophedning med Salpetersyre giver den Slimsyre.

At der virkeligt forelaa Raffinose blev godtgjort ved Undersøgelse af et yderligere renset Product i Polarisationsapparatet samt ved Bestemmelse af Sliimsyre-Udbyttet ved Iltning med Salpetersyre. *(Berichte d. d. chem. Ges.* 1894, S. 64—65.) O. T. C.

**Fremstilling af Phosphor af Alkalimetallernes og de alkaliske Jordartmetallers Phosphater ved Hjælp af Aluminium og Indvirkning af dette Metal paa Sulphater og Chlorider.** *A. Rossel* og *L. Frank* have undersøgt Aluminiums Indvirkning paa forskjellige Salte. Smeltes det almindelige Phosphorsalt $NH_4NaHPO_4$ i en Porcellænsdigel, indtil det er omdannet til Natriummetaphosphat, $NaPO_3$, og kaster man derpaa smaa Stykker Bladaluminium ned i den smeltede Masse, viser der sig strax smaa Flammer, der minde om den spontane Forbrænding af Phosphorbrinte. Udføres derimod Reactionen i et Glasrør i en Strøm af tør Brint, da destillerer der Phosphor over; de i første Tilfælde fremtrædende Flammer skyldes ikke Phosphorbrinte, men brændende Phosphor. Reactionen finder allerede Sted ved Phosphorsaltets Smeltepunct, ved hvilket Bladaluminium opløses i Saltet; Phosphordannelsen foregaaer langsomt, men fremskyndes ved Anvendelse af Aluminiumpulver. Det anvendte Aluminium var det rene Handelsproduct, der altid indeholder smaa Mængder Jern og Silicium; Aluminiumpulveret er kiselsyreholdigt.

Reactionen er compliceret, idet Resten indeholder Aluminiumilte, Leerjord-Natron og *Phosphoraluminium;* den sidstnævnte Forbindelse taaler høi Temperatur uden Sønderdeling, men sønderdeles under Indvirkning af Vand i Aluminiumilte, Phosphorsyre og Phosphorbrinte. Sandsynligviis har dette Phosphoraluminium Sammensætningen $Al_3P_5$; en Forbindelse af denne Sammensætning dannes, naar Phosphordampen ved høiere Temperatur ledes over Aluminium, og Productet glødes, indtil der ikke bortgaaer mere Phosphor.

Alle Phosphater af Calcium og Magnium sønderdeles directe af Aluminium ved høiere Temperatur. Smeltes glødet Benmeel, Phosphoritpulver, Magniumpyrophosphat, Calciummetaphosphat o. a. med Aluminium, dannes mere eller mindre Phosphor, og der efterlades en Rest, der forholder sig paa lignende Maade som den ovenfor omtalte og som med Vand udvikler Phosphorbrinte.

Det omtalte Phosphoraluminium sønderdeles ved Indvirkning af Kiselsyre ved høiere Temperatur, idet der frigjøres noget Phosphor. Blandes Natriummetaphosphat med Aluminium og Kiselsyre og glødes Blandingen derpaa, vil Dannelsen af Phos-

phor forløbe meget regelmæssigt, og Resten vil kun indeholde Spor af Phosphor.

Reactionen er fuldstændigst, naar Bestanddelene blandes i det Forhold, der beregnes af følgende Ligninger

a) $3Ca(PO_3)_2 + 10Al + 3SiO_2 = 3CaSiO_3 + 5Al_2O_3 + 3P_2$

eller b) $6NaPO_3 + 10Al + 3SiO_2 = 3Na_2SiO_3 + 5Al_2O_3 + 3P_2$.

Herefter skulde man antage, at ogsaa Reductionen af sædvanligt Superphosphat med Aluminium og Kiselsyre maatte forløbe glat og roligt; det viste sig imidlertid, at der her indtraadte en saa intensiv Reduction, at den ledsagedes af en ikke ubetydelig Explosion. Denne uventede Indvirkning førte til, at Forfatterne undersøgte Indvirkningen af Aluminium paa Sulphater.

Ophedes Baryumsulphat med Aluminiumpulver, indtræder en pludselig Reaction, der er saa intensiv, at der under kraftig Explosion udskilles frit Svovl. Samme Reaction finder Sted med Calciumsulphat. Herved forklares den ovenfor omtalte Reaction af Aluminium og Kiselsyre paa Superphosphat.

Ogsaa Chloriderne sønderdeles ved høiere Temperatur af Aluminium (endogsaa Kogsalt sønderdeles), nogle under Udvikling af Chlor (Chromchlorid).

Til Fremstilling af Phosphor ved Forelæsningsforsøg kan man anvende de omtalte Reactioner paa følgende Maade:

Apparatet sammenstilles saaledes, at et Forbrændingsrør paa 1 Meters Længde forbindes med et Brintudviklingsapparat; Brinten tørres ved at passere flere Vaskeflasker med concentreret Svovlsyre; i Glasrøret bringes en Blanding af 2,1—2,5 Vægtdele Aluminium, 6 Vægtdele Natriummetaphosphat og 2 Vægtdele Kiselsyre; man opheder forsigtigt, hvorefter Reactionen indtræder under Ildphænomen; smaa Phosphorkugler fortætte sig i det Glasrør, der forbindes med Aftrækket; for at undgaae at Phosphoret fuldstændigt skal forflygtiges, skal Brintstrømmen være svag. *(Berichte d. d. chem. Ges.* 1894, S. 52—55.)

O. T. C.

## Krystalliserede Ammoniakderivater af Kulhydrater.

Man har hidtil ikke directe kunnet overføre Kulhydraterne til Ammoniakderivater; vel kjender man saadanne Derivater, men de have ikke været til at fremstille i reen Tilstand. Iagttagelsen af den directe Dannelse af saadanne Ammoniakderivater har Betydning for Plantephysiologien.

*C. A. Lobry de Bruyn* og *A. P. N. Franchimont* have iagttaget et krystalliseret Ammoniakderivat af *d-Glykose;* dette Derivat danner smaa Naale, der ere forenede til større Conglomerater. Forbindelsen, *d-Glykosamin*, lader sig directe fremstille, naar man lader Glykose henstaae nogle Uger med en Opløsning af Ammoniak i Methylalkohol. Mælkesukker og Galactose, der ikke opløses i Æthylalkohol, opløses af ammoniakholdig Methylalkohol; efter nogen Tids Forløb udskilles *Lactosamin* i krystallinsk Form. Denne Forbindelse er en Aldehydammoniak. Fructose, der ikke alene opløses i ammoniakalsk Methylalkohol, men ogsaa i Æthylalkohol, giver to Producter, et amorpht og et krystallinsk. De omtalte Ammoniakderivater ere af forskjellig Bestandighed. Undersøgelserne fortsættes. *(Chem. Zeit. Report.* 1894, S. 39 efter *Rec. trav. chim. P. B.*, Bd. 12, S. 286.) O. T. C.

**Fremstilling af Methylnitrat.** *G. Bertoni* fremstiller Methylnitrat paa følgende Maade for at undgaae Explosion saavel under Fremstillingen som under Opbevaringen: 160 Gram tørt, fiint pulveriseret Ammoniumnitrat (ikke Kaliumnitrat) bringes i en tubuleret Retort, hvorefter der tilsættes 100 Gram reen Methylalkohol og 100 Gram Svovlsyre; Retorten stilles derpaa i et Vandbad, der iforveien er opvarmet til 100°; Lampen skal iforveien være fjernet. Reactionen indtræder strax; mod dens Slutning kan man opvarme næsten til Kogning. Ætherarten destillerer hurtigt over, er farveløs, vaskes med Vand og tørres over Calciumnitrat (ikke over Calciumchlorid). Under Fremstillingen maa man undgaae en langsom og efterhaanden stigende Opvarmning, da der herved indtræder secundære Reactioner, ved hvilke Salpetersyren virker mere iltende end ætherdannende. *(Chem. Zeit. Repert.* 1894, S. 38 efter *Bull. chim. farmac.* 1894, S. 33.) O. T. C.

**Fulgurit, et nyt Sprængstof.** *Raoult Pictet* har fremstillet et nyt Sprængstof af dette Navn. For kort Tid siden er der i Nærheden af Genf udført nogle Forsøg dermed og disse have givet det Resultat, at Fulgurit med en langt ringere Mængde Substans ($\frac{1}{10}$ Proc.) kan udøve samme Effect som Dynamit, og at der ved Explosionen hverken udvikles Røg eller skadelige Dampe. Knaldet er omtrent af samme Styrke som ved andre Explosivstoffer.

Forsøgene bleve udførte i Stenbruddene ved Veyrier; de have ikke alene beviist Fulguritens explosive Kraft, men ogsaa dens Mangel paa Evne til at explodere ved Slag eller Stød.

Saaledes har en Patron paa 120 Gram, anbragt i et Borehul af ringe Dybde, ved Explosionen frembragt en temmelig betydelig Virkning paa Sidevæggene af den Klippe, i hvilken den var anbragt. En anden Patron paa 110 Gram har i en stor Klippeblok paa 30 Kubikm. frembragt gjennemgaaende Revner i alle Retninger. For at bevise, at Fulgurit ikke saaledes som andre Sprængstoffer kan bringes til Explosion ved Stød eller Slag, har Pictet anbragt to Patroner Fulgurit i nogle Cm.s Afstand fra en Patron, der bragtes til at explodere og som var anbragt paa en Pæl; begge de førstnævnte Patroner forbleve uberørte af Explosionen. Explosionen af Fulguritten, der var anbragt i Smedejerns Rør, blev fremkaldt ved en elektrisk Strøm paa 28 V. Borehullet blev lukket med Vand eller Sand.

Saavidt man hidtil har erfaret, bestaaer det nye Sprængstof af en Blanding af en fordraabet Luftart (Qvælstofforilte) med organiske Vædsker, blandt hvilke Methylæther (Kp. $\div 23°$) og Alkohol. Blandingsforholdet retter sig efter den Virkning, man ønsker at fremkalde. Disse af Pictet fremstillede Blandinger indesluttes i Smedejernsrør, og explodere i det Øieblik de bringes i Forbindelse med Elektricitetskilden ved en Metaltraad. Ved Strømslutningen frembringes en Temperatur paa c. 800°. Støttet paa Beregninger og reent videnskabelige Kjendsgjerninger er det lykkedes Raoult Pictet at fastslaae de nøiagtige Forhold mellem de enkelte Bestanddele, der frembringe den nødvendige Brisantseffect alt efter Forholdet mellem de Luftarter og Dampe, der udvikles ved Explosionen.

Fulguritten frembyder altsaa den store Fordeel fremfor de hidtil anvendte Sprængstoffer, at man farefrit kan haandtere og transportere den, at der ved Explosionen ikke opstaaer giftige Dampe eller Røg, og at den ikke lader sig fremstille paa en saa nem Maade som Dynamit, saaledes at den vanskeligt vil kunne produceres i Hemmelighed til Anvendelse i forbryderske Øiemed. Hvorledes Prisen paa det nye Sprængstof stiller sig, veed man endnu ikke.

Foruden Fulgurit har Pictet paa Grundlag af de samme theoretiske Forudsætninger opdaget et nyt Sprængstof til Brug

for Krigsvaaben. Om dette Stofs Sammensætning veed man endnu intet. (*Chem. Zeit.* 1894, S. 179.) O. T. C.

**Apparat til technisk Bestemmelse af Luftarters Vægtfylde,** af *M. Meslans.* Apparatet bestaaer, foruden af to lige store Kugler af Glas eller drevet Metal (Aluminium eller forgyldt Kobber) og en ligearmet Vægtstang, som bærer dem, af en Kasse med dobbelte Metalvægge, deelt i to heelt adskilte Rum, nemlig eet for hver Kugle. Et Laag giver kun Passage for de Traade, hvori Kuglerne hænge. Mellemrummet mellem de to Vægge er fyldt med Vand, for at Temperaturen kan være eens i de to Rum; Rummene ere fra først af fyldte med Luft, for at man kan bringe de to Kugler i Ligevægtstilling. Gassen tilledes i Bunden af det ene Rum gjennem et Metalrør, som er ført gjennem Vandet og er fyldt med Kobbederiespaaner, saa at Gassen antager Vandets Varmegrad. Gassen er tørret iforveien og vandsugende Stoffer ere anbragte i de to Rum og man lader den først uddrive Luften, idet man forresten lader den træde ind i en jevn og langsom Strøm.

Naar man vil bestemme Gasartens Vægtfylde, skal man blot ved Tillægsvægte paa en af de Skaaler, under hvilke Kuglerne ere ophængte, bringe de to Kugler i Ligevægt, aflæse Vandets Temperatur og Lufttrykket. Vægtfylden $d$ faaes da ved den simple Formel

$$d = 1 + Pk\,\frac{1+at}{H},$$

hvor $P$ er Vægten af Tillægsvægten, $t$ og $H$ ere Temperatur og Tryk, $k = \frac{760}{0{,}001293\,v}$, idet 0,001293 er Vægten af 1 Ccm. atm. Luft og $v$ er Kuglernes Rumfang ved 0° og 760 Mm. Tryk. $v$ er bestemt forud med Nøiagtighed. Til Bequemmelighed kan $k.\frac{1+at}{H}$ være beregnet iforveien for de forskjellige Værdier af $t$ og $H$.

Apparatet er simplificeret yderligere paa den Maade, at Vægtstangen bærer en Viser, som viser Vægtfylden directe paa en inddeelt Bue, saa at Tillægsvægten ikke benyttes.

Apparatet kan bruges til Control med Luftforbruget ved Ildsteder. Tænker man sig saaledes, at Kulstof forbrænder til Kulsyre i den theoretiske Luftmængde, vil der danne sig en

Luftblanding af 79 Rfg. Qvælstof og 21 Rfg. Kulsyre; denne Blandings Vægtfylde er 1,0875. Bruges der Luftoverskud til Forbrændingen, vil Blandingens Vægtfylde aftage, da Luftens Vægtfylde er mindre. — Apparatet kan ligeledes i Kulgruber angive, naar Mængden af Grubegas tiltager paa en foruroligende Maade. *(Comptes rendus*, 11. Septb. 1893.)

I eet af de kjøbenhavnske Gasværker benyttes et lignende Princip til Control med Mængden af Kulsyren i Røgen. En paa en Vægtstang afbalanceret Glaskugle er indesluttet i et lukket Rum, hvor Røgen fra Retortovnene ledes ind, efterat være filtreret gjennem en Cylinder med hygroskopisk Vat. Kuglen vil saaledes løftes destohøiere, jo vægtfyldigere (d. e. kulsyrerigere) Røgen er. Temperaturens Indflydelse udjevnes paa følgende Maade; henover Midten af Vægtstangen hviler et Glasapparat, bestaaende af et U-formet Rør, hvis ene Green udmunder i en lukket Kugle, den anden derimod i en aaben Kugle, og Apparatet er deelviis fyldt med Qvikselv, saa at der i den lukkede Kugle er afspærret noget Luft. Denne sidste Kugle er anbragt paa samme Vægtstangsarm som den store Glaskugle og paavirkes ligesom denne af Røgen; naar Temperaturen stiger, hvorved Opdriften formindskes, vil Luften i den lukkede Kugle udvide sig og drive noget Vædske over i den aabne Kugle paa den modsatte Vægtstangsarm, og derved ophæves Tabet i Opdrift. Denne Compensator kan indstilles nøiagtigt ved at dreies om en lodret Axe, hvorved Vægtstangsarmen, hvorpaa Kviksølvet virker, kan formindskes.

A. T.

**Til Analysen af Fiskeguano, Poudrette o. desl. Stoffer.** *M. Weibull* har tidligere (Ch. Zeitg.; 1892, S. 1689) viist, hvorledes man med Fordeel kan benytte Kjeldahl's Methode til samtidig Bestemmelse af Phosphorsyre og Qvælstof i Beenmeel, Kunstgjødning, Fiskeguano o. lign. Stoffer. Han anbefalede at bestemme Phosphorsyren ved Molybdænmethoden. *Hess* (Ch. Ztg. Repert., 1893, S. 41) har viist, at man ogsaa kan bruge Citratmethoden, hvilket Weibull bekræfter, naar man blot anvender Citronsyreopløsning nok (c. 40 Ccm.). Først senere har Weibull erfaret, at *O. Lange* (ved Forsøgsstationen i Kiel) allerede i 1888 (i Ch. Ztg.) har anvendt hans Methode og godtgjort, at Citratmethoden (paa 8 forskjellige Prøver Beenmeel) giver Tal, som stemme med Molybdænmethodens.

Weibull meddeler nu, at man ogsaa kan bestemme Kalk sammen med de to nævnte Stoffer, hvad der har Betydning ved Undersøgelse af visse Næringsmidler, saasom Ost, Mælk o. desl., medens man ellers har bestemt den i Asken. Man behøver blot at tage en større Mængde Substans i Arbeide end almindeligt ved den Kjeldahl'ske Methode; af den ved Kogning af Substansen med Svovlsyre vundne Vædske, anvender man een Deel til Bestemmelse af Qvælstof, en anden til Phosphorsyre og en tredie til Kalkbestemmelsen.

Forsøgene indskrænke sig for Øieblikket til Tørvesmuldpoudrette. 100 Gr. heraf rives sammen med 400 Gr. conc. Svovlsyre*), 50 Gr. af den svovlsure Vædske afveies og behandles, efter Tilsætning af Kobberilte, efter Kjeldahl. Efter endt Kogning fortyndes Vædsken med reent qvælstoffrit Vand i en 250 Ccm. Kolbe og fyldes op til Mærket. 100 Ccm. af denne Opløsning bruges til Bestemmelse af Phosphorsyre, andre 100 Ccm. til Bestemmelse af Kalk og Resten, 50 Ccm. (svarende til 2 Gr. Substans) til Bestemmelse af Qvælstof. Kun hvis Citratmethoden benyttes, maa Vædsken til Bestemmelse af Qvælstof filtreres; de andre Bestemmelser paavirkes ikke af Nærværelsen af lidt Sand o. desl. Den til Kalkbestemmelse udtagne Vædske neutraliseres nøiagtigt med Ammoniak, nogle Draaber Saltsyre tilsættes til svagt suur Reaction og til den varme Vædske sættes saa en tilstrækkelig Mængde oxalsuur Ammoniak, hvorefter man lader Vædsken henstaae 2 Timer ved Vandbad-Temperatur. Oxalsuur Kalk kan da bestemmes paa sædvanlig Maade, bedst ved Titrering med Permanganat.

Weibull leverer analytiske Beviisligheder for denne Methodes Nøiagtighed, specielt i Betragtning af de Indvendinger, der kunne gjøres, nemlig 1, at Kalk ikke udfældes fuldstændigt, 2, at andre Stoffer, f. Ex. Kobber eller Calciumphosphat ved tillige at fældes skulde gjøre Resultatet unøiagtigt og 3, Kogekolben skulde afgive Kalk. Han har tillige viist, at Kalkmængden bestemmes med Nøiagtighed efter *Immendorff*'s Methode med Permanganat**).

Fordelene ved Methoden ere ikke blot dens Simpelhed og Hurtighed, men ogsaa, at man undgaaer de Feil, der frem-

*) See Koenig: Unters. landw. u. gewerbl. wicht. Stoffe, 1891, S. 141.

**) Wein: Agriculturchemische Analyse, S. 23.

kommer ved at man tager flere Prøver, idet alle Bestemmelser gjøres i en *enkelt* større Gjennemsnitsprøve. *(Ch. Zeitung*, 1894, S. 31; Nr. 1.) A. T.

**Kryoskopisk Methode til Undersøgelse af Smør.** Molecularvægten for Stearin, Palmitin og Olein, som ere de vigtigste Bestanddele af Smør og Kunstsmør (Margarine) er resp. 890, 806, 884, medens den for Glyceriderne af de lavere Led af Fedtsyrerækken, Butyrin, Caproin, Caprylin. der forekomme i større Mængde i Smør end i Margarine, ere 303, 386 og 470. Den gjennemsnitlige Molecularvægt for Smørrets Bestanddele maa derfor være mindre end for Margarine. Af denne Grund forsøge *F. Garelli* og *L. Carcano* at bruge den kryoskopiske Methode til Adskillelse af Smør fra Margarine og fra Blandinger af begge.

Ved de med Beckmann's Apparat (d. T., 1889, S. 187) gjorte Forsøg tjente Benzol som Opløsningsmiddel (14—15 Gr.). Som Constant for Benzolets Moleculairdepression blev Tallet 53 fundet. Forsøgene med reent Smør gav nu Moleculairvægte beliggende mellem 696 og 716, medens de for kunstigt Oleomargarin fandt Værdier mellem 780 og 883. Moleculairvægtene for Blandinger af Smør med 20, 25, 33 og 50 Proc. Margarin var 701, 720, 738 og 749.

Denne Methode til Adskillelse af Smør fra Margarine er derfor ligesaa brugbar som de af *Hehner*, *Reichert* og *Köttstorfer* angivne. I Blandingerne kan Margarinen kun opdages, naar den er tilstede i temmelig betydelig Mængde. *(Ch. Zeit. Repert.* 1894, S. 6; Nr. 1 efter *Staz. sperim. agrar. ital.*, 1893, Bd. 25, S. 77.) A. T.

**Om Nikkelindustrien** af *J. H. L. Vogt.* Paa Grund af den stigende Trang til Nikkelstaal kan man vente, at Nikkelproductionen vil stige. Medens Jordens Totalproduction af Nikkel var 700 Tons i 1868, er den i 1890 steget til 2500 Tons, og, især paa Grund af Fundene i Canada, i 1891 steget til 4500 Tons.

De canadiske Malme indeholde c. 2,65 Proc. Nikkel og omtrent ligesaa meget Kobber, medens de norske Magnetkiser indeholde c. 2 Proc. Nikkel og kun lidt Kobber, men meget Cobalt. En Ton Malm koster i Canada c. 20 Reichsmark, altsaa 1 Kgr. i samme c. 80 Pfennige. Malmene underkastes

følgende Række Processer 1, Ristning i frie Bunker; 2, Smeltning i vandkjølede Schaktovne til Nikkelsteen med 15—16 Proc. Ni- og 15 Proc. Cu; 3, Nikkelstenens Blæsning i en Converter til et Indhold af c. 40 Proc. Ni; 4, Ristning i Flammeovn; 5, Chlorering, Ristning og Extraction af Chlorkobberet; 6, Fjernelse af Jernet ved Smeltning i Flammeovn med Svovlkiis. Det saaledes vundne Svovlnikkel ristes og reduceres til Metal. Productionen for 1 Kgr. Nikkel koster (excl. Betalingen for Malmen) 2,48 Rmk. — Nikkel-Bessemerprocessen er i Canada indført allerede paa 3 Værker og arbeider meget tilfredsstillende; den vil dog kunne forbedres væsenligt.

De norske Forekomster af Nikkelmalm egne sig meget godt til at exploiteres stærkere, og man vil der kunne fremstille Nikkelet billigere end i Canada, naar der anvendes god Installation og især, naar den rigeligt forhaandenværende Vandkraft benyttes til Raffinering ved Elektrolyse. (*Ch. Zeitung*, Reptm., 1894, S. 22 efter *Stahl und Eisen*, 1894, Bd. 14, S. 23.) A. T.

**Alizarin-Synthesens 25-Aars Jubilæum.** Den 11. Januar iaar var det 25 Aar siden *Graebe* og *Liebermann* meddeelte i »Deutsche chemische Gesellschaft«, at det var lykkedes dem at fremstille Alizarin af Anthracen ved Synthese. Senere paa Aaret, d. 28. Juni 1869 afgav de først Beretning om Methoden, som bestod i Smeltning af Dibromanthrachinon med Kalihydrat, efterat de allerede d. 18. Novbr. 1868 havde indgivet Begjæring om Patent paa samme i England, senere ogsaa i Frankrig, Preussen og andre Stater.

Den Methode, som Techniken kom til at benytte, var dog ikke den angivne, derimod Smeltning af Anthrachinonsulphosyrerne med Kalihydrat, en Methode, som Caro, Graebe og Liebermann begjærede patenteret i England d. 25. Juni 1869, kun 1 Dag før *Perkin*, der næsten samtidigt havde opfundet denne Methode. Graebe og Liebermann vidste selv at vurdere Betydningen af deres Opfindelse, idet de gjorde opmærksom paa Industriens umaadelige Forbrug af Krap og det store Areal, som Krapdyrkningen optog og som nu kunde faae anden Anvendelse.

Deres Forventning blev heller ikke skuffet, idet der allerede i 1874 blev fabrikeret for 12 Millioner Mark og i 1890

for 25 Millioner. *Caro* gjør opmærksom paa en anden Betydning af nævnte Opfindelse, idet den brød den herskende Fordom imod Tjærefarvestofferne, grundet paa Anilinfarvernes Uægthed; Alizarinet giver nemlig særdeles ægte Farver. *(Ch. Zeitung*, 1894, Nr. 3, S. 31.) A. T.

**Notitser om Sukkerfabrikation i Colonierne.** Paa *Mauritius* vilde Sukkerindustrien kunne tage et mægtigt Opsving, naar der blev opdrættet bedre Sukkerrør og der blev lagt mere Vægt paa Bearbeidelsen og paa Fabriksindretningerne. Det slette Udbytte, hvorover der klages, skyldes ikke alene Sukkerrørets Degeneration.

Paa *Barbados* vil baade Fabrikationens Technik og Industriens Technik kunne forbedres i mange Retninger. Især have visse Sygdomme, hvis Natur hidtil har været ukjendt, skadet Sukkerrøret i allerhøieste Grad. Først i den nyeste Tid har man fundet Aarsagen hertil i den af *Went* paa Java opdagede Skimmelsvamp Colletotrichum falcatum, og man haaber nu at kunne faae Bugt med Sygdommen ved at brænde alle syge Rør og med Omhu udvælge Stiklinger.

Fra *Java* meldes, at da den saakaldte Seréh-Sygdom ikke eller kun sjældent eller svagere angriber frisk plantede Sukkerrør end de Rodskud, som skyde op, efterat Røret er skaaret ned een eller flere Gange, have Planterne opfordret Regjeringen til, ved Lov at forbyde Dyrkningen af saadanne Rodskud. Derved haaber man ogsaa at hindre, at Sygdommen ved nævnte Rodskud slæbes ind i Districter, der hidtil have været sunde.

Med Hensyn til Nordamerika mener *Vilmorin* i Henhold til Selvsyn, at Fabrikationen af Sukker baade af Rør og Roer kun har en local og qvantitativ begrændset Fremtid, og det tilmed kun hvis Præmierne opretholdes med deres nuværende Beløb, d. e. 75—100 Proc. af Sukkerets Værdi. *(Ch. Zeitung*, Reptm. 1894, S. 22 efter *Sugar cane*, 1894, Bd. 26, S. 16.) A. T.

**Om Strontianets Forhold mod Organismen.** I Anledning af, at man i Frankrig har næret Betænkeligheder ved at indføre den i nogle Fabrikker benyttede Strontianmethode til Udfældning af Sukkeret i Melassen som Distrontiansaccharat, meddeler *Zipperer*, at *Labordé* ved physiologiske Undersøgelser har beviist, at Strontiansaltene ere aldeles uskadelige for Orga-

ıarmakologisk Henseende ere meget for-
ıiske nær beslægtede, men giftige Baryt.
en gunstig Indflydelse paa Dyrenes hele

Labordé's Undersøgelser have ogsaa flere
m therapeutiske Midler paa Paris's Hospi-
ılige Resultater. Det viste sig saaledes,
var et fortræffeligt Lægemiddel ved Nyre-
ved Epilepsi, nerves Dyspepsi o. desl.,
m. Bromidet frembyder væsenlige For-
med de hidtil anvendte Bromalkalier, da
ven. (Meddeelt i *D. Ges. f. ang. Chemi;*
S. 681.) A. T.

**ıtiseptiske Værdi.** Forsøg af *J. de*
at Ozon, blandet i en Mængde af
ɛsidder antiseptiske Egenskaber, eftersom
Gjenstande, der befinde sig i Luftblan-
ɛgaaer Udvikling af Sporer af pathogene
ɛrimod Ozonmængden gaaer ned under
enhver antiseptisk Virkning. Af den
ɜste Anvendelsen af Ozon til praktisk
ɔliger og Sygeværelser; thi deels ere de
r der stille sig iveien for Fremstillingen
ɪsomme Mængde Ozon, ikke til at over-
n, længe førend Luften har naaet den
, ikke være til at indaande
som Ozonisatorer benyttede Apparater,
ɔringelse af Desinfection, paa en urigtig
*itung,* Reptm., 1894, S. 10 efter *Annal.*
3, Bd. 7, S. 689.) A. T.

## Literatur.

Tidsskrifter [1]),

(s. Side 28).

**ım. Ges.,** *H. 1; 1894.* H. van't Hoff: Wie
tstand. | Pickering, Spencer Umfreville: Die
| J. Thiele, O. Stange: Ueber Semicarbazid. |

i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

A. Rossel, L. Frank: Darstellung von Phosphor aus den Phosphaten der Alkalien und alkalischen Erden mittelst Aluminium als Reductionsmittel und Einwirkung des Aluminiums auf Sulfate und Chloride. | Zersetzung von Natriumbioxyd durch Aluminium. | Th. Curtius, K. Heidenreich Hydrazide der Kohlensäure und der geschwefelten Kohlensäure. | E. Schulze, S. Frankfurt: Ueber die Verbreitung des Rohrzuckers in den Pflanzensamen. | Ueber das Vorkommen von Raffinose im Keim des Weizenkorns. | Ueber krystallisirtes Lävulin. | Pickering, Spencer Umfreville: Untersuchung einiger Eigenschaften von Chlorcalciumlösungen. | A. Ladenburg: Ueber die Hydrirungsmethode durch Natrium und Alkohol. | J. Schubert: Ueber die Einwirkung von Chloral auf Aldehydcollidin. | A. Bistrzycki, F. Ulffers: Ueber Diacetanilid. | W. Dieckmann: Zur Kenntniss der Ringbildung aus Kohlenstoffketten. | F. Tiemann: Ueber Isozuckersäure. | E. Fischer, F. Tiemann: Ueber das Glucosamin. | E. Bamberger, J. Müller: Ueber die Einwirkung von Diazobenzol auf Nitromethan. | A. Classen: Quantitative Analyse durch Elektrolyse. | E. Fischer: Ueber den Amidoacetaldehyd III. | E. Fischer, P. Hunsalz: Ueber den Hydrazidoacetaldehyd. | E. Fischer, F. Müller: Ueber die Einwirkung von Cyanwasserstoff auf Phenylhydrazin. | S. Tanatar: Ueber die Reaction zwischen salzsaurem Hydroxylamin und Natriumnitrit.

**Zeitschrift für angewandte Chemie,** *H. 11; 1893.* Lorenz: Kohlenstoffbestimmung im Stahl und über eine neue Methode derselben. | G. Lunge: Beurtheilung verschiedener Systeme für Behandlung von Flüssigkeiten mit Gasen. | Stern und Prager: Modification der Neubauer'schen Caramel-Bestimmung in mit Zucker gebranntem Kaffee.

— — *H. 12; 1893.* Long: Der Ausstellung in Chicago. | Siebert: Cascaden-Apparat aus Platin zur Concentration der Schwefelsäure.* | Dudley und Pease: Phosphorbestimmung im Eisen und Schüttelapparat dazu.*

— — *H. 13; 1893.* Salomon: Thermometer und Barothermoskop.* | Haeussermann: Herstellung von Chlor und Natronhydrat auf elektrolytischem Wege. | Lorenz: Kohlenstoffbestimmung im Stahl (Forts.*. | Fischer: Brennwerthbestimmungen. | Kessler: Schwefelsäureconcentration.*

— — *H. 14; 1893.* Lorenz: Kohlenstoffbestimmung im Stahl (Schluss). | E. von Boyen: Beiträge zur Ceresinfabrikation. | Becker: Die allgemeinen Beziehungen der Chemie zur Bakteriologie. | Zimmermann: Untersuchungen über den Aschengehalt des Kernholzes und Splintes einiger Laubbäume. | Borchers: Eine neue Dynamomaschine für metallurgische Versuchslaboratorien und Hörsäle.

— — *H. 15; 1893.* Lwoff: Ergänzung der Lunge'schen Tabellen zur Reduction von Gasvolumen für verschiedene Drucke. | Boyen: Beiträge etc. (Forts.). | Fr. Rüdorff: Quant. Analyse durch Elektrolyse. | E. v. Raumer: Gehalt des Pfeffers an Cellulose, Stärke, Alkalien und Phosphorsäure. | Smetham: Prüfung der Bestimmungsmethoden für Eisenoxyd und Thonerde in Mineralphosphaten (Glaser's Methode, Ammoniumacetatmethode, Wyatt's Methode.).

— — *H. 16; 1893.* Mühlhäuser: Technologie des Carborundums. |

Borcher's. Neue Apparate für die elektrolytische Darstellung der Alkali- und Erdalkalimetalle.* | Gilbert. Ueber die Gehaltsgaranti im Chilisalpeter. | Webel: Ueber den Finkener'schen Apparat zur Bestimmung des Erstarungspunctes der Fette und Fettsäuren.

— *H. 17; 1893.* Villavecchia und Fabris: Furfurol als Reagens zur Erkennung des Sesamöles in Ölmischungen | F. Fischer: Mischgas und Generatorgas.* | E. Spaeth: Ueber Butteruntersuchung.* | Bucherer: Zur Kenntniss des Aluminiumverfahrens der Gegenwart. | A. Bornträger: Bestimmung des Kupfers auf volumetrischem Wege mit Schwefelnatrium. | Bartels: Extractionsapparat.* | Gilbert: Zur Bestimmung der Borsäure und Analyse des Boronatrocalcits und Pandermits.

— — *H 18; 1893.* de Koninck Kohlenstoffbestimmung im Stahl. | Bekanntmachung betreffend die Aichung von chemischen Maasgeräthen. | Gutachten des Kais. Gesundheitsamtes betreffend Bestimmung des Fuselöles in den zur Denaturirung gestellten Branntweinen.

**Dingler's Polyt. Journal,** *Bd. 290, H. 11; 15. Decb. 1893.* Untersuchung einer Erdöl-Reinigungslauge, v. Zaloziecki. | Ueber die Ursachen, welche bei wärmerer Jahreszeit die Harzleimung des Papirs erschweren, von Muth.

— — *Bd. 290, H. 12; 22. Decb. 1893.* Das Formenophon, ein Apparat zur Bemerkbarmachung schlagender Wetter.* | Celluloidspeicherzellen v. Winkler und Crompton Howell.* | Viscosimeter für Maschinenschmieröle, v. Künkler.* | Fortschritte in der Bierbrauerei. 1. Wasser, Gerste, Malz, Hopfen.

— — *Bd. 290, H. 13; 29. Decb. 1893.* Namen- und Sachregis des 287., 288., 289. und 290. Bandes.

— — *Bd. 291, H. 1; 5. Jan. 1894.* Ghegan's mehrfacher Telegraph.* | Gattingers tragbare Telephonsätze für Eisenbahn- und Militärzwecke.* | Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren. | Fortschritte in der Bierbrauerei. II. Würze. | Wohnhäuser aus Asche.

— — *Bd. 291, H. 2; 12. Jan. 1894.* Kummer's Anordnungen für elektrische Strassenbahnen.* | Cook's Verbesserung der Isolirung der Kabel.* | Field's Telephon mit zwei schwingenden Platten.* | Fortschritte der Photographi u. s. w. (Fortsg.). | Fortschritte in der Bierbrauerei. III. Gährung und Hefe. | Sprengung von Mauertrümmern unter Wasser.

— — *Bd. 291, H. 3; 19. Jan. 1894.* Die Dampfmaschinen der Weltausstellung in Chicago, 1893.* | Neuerungen in der Tiefbohrtechnik.* | Elektromagnetische Aufbereitung und Anreicherung magnetischer Eisenerze in den Vereinigten Staaten Nordamerikas.*

— — *Bd. 291, H. 4; 26. Jan. 1894* Neuerungen in der Tiefbohrtechnik (Schluss).* | Neuerungen der Kabelfabrikation.* | Fortschritte in der Photographi und den photomechanischen Druckverfahren.*

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**3. BIND.** **1894.** **3. HEFTE.**


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* Aug. Thomsen: Sammensætningen af danske Brødsorter (m. 1 Træsnit), S. 65.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Et nyt Thermometer til Brug ved høiere Temperaturer, S. 75. Om en ny Classe jodholdige, qvælstoffri organiske Baser, S. 76. Om Iltningen af de fede Olier, S. 80. Metaldobbeltsalte af Diammonium og Diamid, S. 81. Indvirkningen af Natrium paa Vand, S. 81. Om Anvendelsen af Strømmen for elektrisk Belysning til chemisk Analyse, S. 81. Kreis's Modification af Reichert-Meissl's Methode til Undersøgelse af Smør og Margarine, S. 83. En Methode til Bestemmelse af Meels Fiinhed, S. 85. Om Garantien for Chilesalpetrets Reenhed, S. 86. — Technik. Indvinding af Garvestof og Klæbestof af Affaldsluden i Sulphitcellulose-Fabrikker, S. 88. Om Fæcaliernes Indhold af Plantenæringsstoffer, S. 89. Franske Brintbeholder-Vogne, S. 92. De store Farveværker ved Höchst a. Main, S. 93.

*Literatur.* Bøger og Tidsskrifter, S. 93.

*Dødsfald.* (Edmond Frémy. Alfred Solvay.)


## Sammensætningen af danske Brødsorter.


Af **Aug. Thomsen.**


Da vor chemiske Literatur savner Analyser af dansk Brød, har jeg taget mig for at undersøge vore almindeligt anvendte Brødsorter med Hensyn til Indholdet af Qvælstof, Fedtstof, Raacellulose, Aske og Vand; ligeledes blev bestemt Indholdet af Syre i et vandigt Udtræk af Brødet. Af Qvælstofindholdet kunde paa sædvanlig Maade Indholdet af qvælstofholdige Stoffer beregnes, og Mængden af Kulhydrater fandtes da som Differens.

Fremgangsmaaden var følgende. Brødet blev undersøgt som Heelhed, altsaa Skorpe og Krumme undereet, idet Prøven

ıvorefter Indholdet gjennem et med Chloroform befugtet Filter ıeldet i et Veieglas. Efter Fordampning faaes Fedt som Diffe-ens, idet der som Fedt beregnes den i Æther opløselige Deel ıf samme. Polenske har ogsaa forsøgt at benytte Æther istedet-'or Chloroform og fundet, at der ved Æther extraheres mere, nen at det extraherede ikke er saa reent som, naar Chloroform ınvendes. Af den i den afpipetterede Chloroform fundne Fedt-nængde beregnes saa den hele Fedtmængde. Polenske fandt ıaa denne Maade 1,36 Proc. Fedt i Rugbrød, som var bagt .f Rugmeel med 1,44 Proc. Fedt.

Til Bestemmelsen af *Raacellulose* blev anvendt den af *Jabriel* angivne Glycerinkali-Methode*). Glycerin blev først ınvendt af *Hønig***), som havde gjort den Iagttagelse, at Æggehvide ved Opvarmning med Glycerin til 210° omdannes il en baade i Alkohol og Æther opløselig Modification. Gabriel ıar imidlertid viist, at den paa denne Maade vundne Cellulose r meget ureen, idet den indeholder baade meget Qvælstof og educerende Stoffer. Han bødede paa denne Mangel ved i Glyce-inen at opløse Kali, hvilket selv i concentreret Opløsning og ed høi Varmegrad (200°) ikke paavirker Cellulose; til 60 Ccm. ırugte han 2 Gr. Kali, og han opvarmede Stoffet med denne )pløsning til en lavere Temperatur end Hønig, nemlig 180°. Ian udførte Bestemmelser af Cellulose i forskjellige Materialier Hø, Faaremøg, Bygstraa, Havre, Roer, Kartofler, Bøgetræ) fter sin Methode og tillige efter *Weende*-Methoden, hvorved ıan fandt, at Cellulosen, vundet efter hans Methode, gjennem-nitligt kun indeholdt 0,07 Proc. Qvælstof, Cellulosen efter Veende-Methoden derimod 0,2 (nemlig fra 0,11—0,44). Da e qvælstofholdige Stoffer ved Opvarmning med Glycerin rime-ıgviis spaltes paa samme Maade som ved spændte Vanddampe, ltsaa efterhaanden give mere qvælstofholdige Producter og til-idst Ammoniak, vil den tilbageværende Deel af de qvælstof-oldige Stoffer rimeligviis være qvælstoffattigere end de op-indelige, saa at Mængden af fremmed qvælstofholdigt Stof i en vundne Cellulose rimeligviis er større end man faaer den ed at multiplicere Mængden af Qvælstof med 6,25, hvilken 'actor gjælder for de uforandrede qvælstofholdige Stoffer. En

*) Zeitschr. f. physiol Ch., 1892, S. 370.
**) Ch. Zeitg., 1890, S. 53. d. T. 1891, S. 156.

ringe Mængde fremmed Stof, som ved Behandling med svage Syrer i Varmen giver Stoffer, som reducere Kobberopløsninger, altsaa Rester af Kulhydrater, fjernes ved Opvarmning med svag Saltsyre. Middelværdi af den hele Undersøgelsesrækkes Resultater ere opførte i nedenstaaende Tabel; hvor Tallene angive Procentmængden af Cellulose:

| | Glycerin-Kali Methode | Weende Methode |
|---|---|---|
| Lupin | 16,49 | 16,63 |
| Hø | 24,11 | 26,28 |
| Faaremøg | 24,69 | 28,69 |
| Bygstraa | 40,06 | 39,51 |
| Havre | 11,22 | 10,92 |
| Roer | 4,83 | 4,96 |
| Bøgetræ | 56,50 | 60,39. |

Det sees heraf, at der finder Overeensstemmelse Sted med Weende-Methoden ved Lupiner, Straa, Havre og Roer, medens for de andre Materialiers Vedkommende Glycerinkali-Methoden giver lavere Udbytte. Da man betragter Weende-Methoden som tilfredsstillende, kan man altsaa lige saa godt anvende Glycerinkali-Nethoden ved de Stoffer, for hvilke overeensstemmende Resultater ere fundne, og da dette er Tilfældet med Havre og Bygstraa, tør man ogsaa kunne anvende Methoden til Bestemmelsen af Cellulosen i andre Kornsorter eller Brød, tilberedt af dem.

Her maa dog bemærkes, at der tabes Cellestof ved begge Behandlingsmaader. Det er nemlig paaviist af *Kern**) i Overeensstemmelse med tidligere Iagttagelser af andre Chemikere, at Cellulose ikke angribes kjendeligt hverken af 1¼ procentisk Svovlsyre eller af 1¼ procentisk Kalilud, men at den med nævnte Svovlsyre kogte Cellulose er bleven mere angribelig af Kalilud. Paa denne Maade tabes efter Weende-Methoden 8,9 Proc. Raacellulose. Fremdeles har Gabriel ved Behandling af svensk Filtreerpapir efter Glycerinkali-Methoden faaet et Tab af 8,63 Proc. af de 93 Proc. Cellulose, der findes i det ikke tørrede Papir; men den vundne Cellulose taber ikke yderligere i Vægt, selv om Kogningen med den fortyndede Saltsyre gjentages. Naar der saaledes tabes lige meget Cellestof

*) Journal f. Landw.; 1876, S. 19 og 1865, S. 304.

Papirets Befugtning den fremstaaende Rand blev bøiet ned over Tragtens Kant*). Tragten sænkes da i omvendt Stilling saa langt ned i Vædsken, at denne ikke naaer over Papirkanten, hvorefter Tragten forbindes med Sugeapparatet. Filtrets Modstand bliver dog paa denne Maade ofte saa stor, rimeligviis fordi Fnug af Cellestof sætte sig fast paa Filtret, at der suges Luft ind mellem Papiret og Gazen, hvorved der i Begyndelsen bortsuges en Blanding af Vædske og Luft, medens senere Luftmængden kan blive saa stor, at Vædsken ikke mere naaer Tragtens Rør, saa at Filtreringen standser.

Denne Vanskelighed er jeg kommet over ved Constructionen af det Filter, som Figuren viser. Der benyttes hertil en afsprængt Kolbehals, hvori passer en Gummiprop tæt, men saa løst, at den kan skydes mere eller mindre dybt ned og endda heelt igjennem. Filtret dannes paa følgende Maade: Proppen sættes i omvendt Stilling (Fig. 1), oven paa lægges en eller

Fig. 1. Fig. 2.

to Skiver Metalnet, som ikke maae naae udenfor Proppens Kant, og ovenpaa atter centralt en noget større Skive Lærred og derefter et Papirfilter af samme Størrelse. Den afsprængte Flaskehals trykkes saa i omvendt Stilling ned over Papiret, hvorved baade dette og Lærredet klemmes saaledes fast imellem Glasset og Proppen, at ingen Vædske kan passere denne Vei. Proppen maa ikke fylde Halsen heelt. Derefter vendes det Hele om (Fig. 2), et Glasrør sættes ind i Gummiproppens Aabning, Filtret sænkes saa langt ned i Vædsken, at Kanten altid er under Vædsken og Røret bringes i Forbindelse med Sugeapparatet. Saalænge Kanten holdes under Vædsken, kan ingen Luft trænge ind, og man kan suge ved ethvert Tryk, uden at Filtret sprænges, da Papiret er fast støttet mod Traadnettet.

*) Zeitschr. f. anal. Ch.; 1882, S. 292.

Efter Filtreringen kan man med Lethed ved Sprøiteflaske fjerne hvad der kunde have sat sig udvendigt paa Papiret; man kan ogsaa skylle det ved Sprøitning paa sædvanlig Maade, naar man (efterat Glasrøret er fjernet) trykker Proppen saa langt ned gjennem Halsen, at Papirfiltret bliver frit, saa at det kan fjernes og udbredes paa en Glasplade. Et saadant Filter egner sig godt til alle vanskeligt filtrerende Vædsker.

Bestemmelsen af »*Syre*« i Brød har Interesse, fordi det almindeligt antages, at denne Syre er skadelig for Personer med svag Fordøielse. Bestemmelsen deraf blev foretaget ved Extractionen af Brødpulveret med Vand og Titrering med $\frac{1}{10}$-*normal* Natron med Phenolphtalein som Indicater. Der blev taget 5 Gr. Brødpulver og 100 Ccm. destilleret Vand, hvoraf dog noget blev brugt til Befugtning af et almindeligt Papirfilter. Blandingen blev omrørt med en Glasspatel uafbrudt i 15 Minuter og derefter filtreret, hvorved man fik en guullig, som oftest klar Vædske. 20 Ccm. af Filtratet blev titreret, saa at Forbruget af Titreervædske svarede til 1 Gr. Brødpulver. Forbruget blev saa beregnet paa Forbruget af *normal* Natron for 100 Gr. vandfrit Brød.

Ialt blev fuldstændigt undersøgt 7 Sorter Brød; i to andre blev kun bestemt Vandmængden i det friske Brød og Syremængden. De 6 vare Rugbrød, 2 Sigtebrød (Suurbrød og Landbrød), og een Sort Hvedebrød (»langt« Franskbrød af c. 2 Pds. Vægt). Resultaterne findes opførte i Tabellen, hvor alle Talstørrelser i de første 6 Colonner vise Vægtprocenter i vandfrit Brød, tørret ved c. 104°. Alle Brødsorter, undtagen det hjemmebagte Rugbrød fra Landet, ere indkjøbte i Kjøbenhavn.

De lodrette Rækker 2—7 vise det vandfrie Brøds procentiske Indhold af qvælstofholdige Stoffer (Proteinstoffer), Kulhydrater, Raa-Cellulose, Fedt og Aske Proteinstofferne ere beregnede af Qvælstofmængden i første Række ved Multiplication med 6,25, altsaa under den Forudsætning, at alt Qvælstof er tilstede i chemisk Forbindelse som Proteinstof. Dette er den gængse Beregning, som dog ikke er correct; thi ligesom man for Foderstoffers Vedkommende har godtgjort, at Qvælstoffet tildeels er tilstede som opløselige Amider, Ammoniakforbindelser eller salpetersure Salte, saaledes foreligger der enkelte

| Brødsort. | | Procentisk Sammensætning af vandfrit Brød | | | | | | | Vand i 100 Gr. frisk Brød Gr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Qvælstof | Qvælstofholdende Stoffer | Kulhydrater | Raa-Cellulose | Fedt | Aske | »Syre« i 100 Gr. vandfr. Brød neutraliserer n-Natr. Ccm. | |
| Rugbrød | Hjemmebagt, fra Landet | 2,13 | 13,31 | 79,07 | 3,71 | 1,23 | 2,68 | 19,5 | — |
| | Soldaterbrød | 2,12 | 13,25 | 79,34 | 3,24 | 1,63 | 2,54 | 20,5 | 34,6 |
| | Kristineberg Brødfabrik | — | — | — | — | — | — | 15,6 | 35,1 |
| | Forstædernes Brødfabrikkers »Gjærbrød« | 2,00 | 12,50 | 81,45 | 2,22 | 1,33 | 2,50 | 15,6 | 39,3 |
| | Halvsigtet (med reendyrket Gjær) fra Neumann's Bageri | 2,11 | 13,19 | 84,07 | 1,10 | 0,53 | 1,11 | 10,3 | 37,4 |
| | Fra Schulstad's Bagerier (med reendyrket Suurdeig) | — | — | — | — | — | — | 6,5 | 35,5 |
| Sigtebrød | Suurbrød | 2,02 | 12,62 | 84,84 | 0,91 | 0,50 | 1,13 | 4,0 | 29,3 |
| | »Landbrød« | — | — | — | — | — | — | 4,4 | 38,4 |
| Hvedebrød | Langt Franskbrød | 2,40 | 15,00 | 82,85 | 0,36 | 0,72 | 1,07 | 3,7 | 35,9 |

Analyser, som vise, at saadant ogsaa er Tilfældet for Brød og Brødkorn. Saaledes har *Weinwurm**) fundet i

| | Protein | Amider |
|---|---|---|
| Hvede | 10,69 Proc. | 2,93 Proc. |
| Rug | 9,38 — | 2,50 — |

og *Fassbender, Stutzer, Klingenberg***) have fundet i

| | Fordøieligt Æggehvidestof | Nuclein | Amider |
|---|---|---|---|
| Hvedebrød | 94,05 | 5,67 | 2,28 Proc. |
| Rhinsk »Schwarzbrod« | 70,30 | 16,42 | 13,28 — |

hvor ved Nuclein forstaaes ufordøieligt Proteinstof.

Foranlediget af disse Resultater har jeg undersøgt det ovenfor i Tabellen som Nr. 4 opførte »Gjærbrød« efter den af *Stutzer****) angivne Methode og derved fundet

---

*) Jahresb. über chem. Technologi, 1890, S. 789 efter Oesterr. Zeitschr. f. Zuckerindustrie, 1890, S. 163.

**) Berichte d. d. chem. Ges., Bd. 15 1882.

***) Landw. Versuchsst., Bd. 27, S. 323; Jahresb. chem. Technologi, 1882 S. 942.

Tilbage staaer at omtale Mængden af saakaldet »*Syre*« i Brødet. Meest Syre, svarende til forbrugte c. 20 Ccm. normal Natron pr. 100 Gr. vandfrit Brød, indeholdt det hjemmebagte Rugbrød fra Landet og Soldaterbrødet. Kun ¾ saa meget (c. 15 Ccm.) indeholdes i Kristineberg Rugbrød og i »Gjærbrødet«, medens det med reendyrket Gjær (efter *Schjøtz-Christensen*) tilvirkede halvsigtede Rugbrød kun indeholdt halvt saameget (c. 10 Ccm.), men blev overtruffet af det af *V. Schulstads* Bagerier med reendyrket Suurdeig fabrikerede Rugbrød, hvis Forbrug af normal Natron kun var 6 Ccm. Endnu mindre var Mængden i Suurbrød, Landbrød og Franskbrød (fra 4,0 til 3,7 Ccm.).

Til Proverne for Syre er, som nævnt, benyttet tørret, men endnu vandholdigt Brød, da Udtrækket heraf bedre filtreres klart. I frisk Brød vil der være noget mere Syre, da Brød nemlig indeholder den flygtige Eddikesyre. Dette har jeg ogsaa overbeviist mig om ved Kristineberg Rugbrød, hvor Forbruget pr. 100 Gr. vandfrit Brød var 17,7, naar frisk Brød blev benyttet, altsaa 2,1 Ccm. større.

---

**Et nyt Thermometer til Brug ved høiere Temperaturer.** *E. C. C. Baly* og *J. C. Chorley* have construeret et Thermometer, der i det ydre ganske ligner de sædvanlige Qvikselvthermometre, men som indeholder en flydende Legering af Natrium og Kalium istedetfor Qvikselv. Denne Legerings Kogepunct ligger ved henimod 700°, Frysepunctet ved ÷ 8°, saa at Thermometret kan benyttes ved Temperaturer mellem ÷ 8° og 650°. Af Beqvemmelighedshensyn inddeles det dog først fra + 200° opefter, for ikke at overskride den sædvanlige Størrelse for et Thermometer. Røret er derfor forsynet med en udblæst Udvidelse, der befinder sig en 12 Cm. over Beholderen. Thermometret forfærdiges af saakaldet »Resistens-Glas«,

over Legeringen er fyldt
et paa et saadant Tryk, at
rer til 1 Atmosphære, naar
et derfor bliver noget blødt.
Forandringer i Beholderens

indtræder ved høiere Tempe-

aturer mellem Legeringen og Glasset, antager Thermometrets beholder en bruun Farve. Denne Reaction indtræder allerede nder Forfærdigelsen af Apparatet, og herved beskyttes Glasset nod enhver videre Indvirkning. Inddelingen af Thermometret nder først Sted, naar det i 30 Timer har været udsat for lødhede. Reactionen er da tilende, og Instrumentets Tilstand r nu permanent. Inddelingen er meget nøiagtig, idet de øiere Puncter bestemmes ved Nedsænkning i Dampene af ogende Svovl og lignende Substanser. Kun Beholderen og Cm. af Røret ophedes, da Legeringens Udvidelsescoefficient oxer med Temperaturen, og den øvrige Søiles Feil herved comenseres. Ved Brugen af Thermometret skal man altsaa ikke phede mere end 9 Cm. af Røret og navnligt passe, at ikke en ovenfor omtalte Udvidelse paa Røret ophedes. Opvarmingen og Afkjølingen af Thermometret skal foretages med ogen Forsigtighed. Instrumentet leveres af Firmaet Baird and Tatlock, Cross Street, Hatton Garden, London. (*Berichte d. d. hem. Ges.* 1894, S. 470—471.) O. T. C.

**Om en ny Classe jodholdige, qvælstoffri organiske Baser.** *Ch. Hartmann* og *Victor Meyer* have offenliggjort nteressante Undersøgelser, af hvilke det fremgaaer, at det saaaldte *Jodosobenzol*, $C_6H_5JO$, der ifølge *Willgerodt*'s Iagttagelser giver velcharakteriserede Salte med Syrer, ved Indvirking af Svovlsyre paa passende Maade giver et svovlsuurt Salt f en jodholdig Base. Bringes 5 Gr Jodobenzol under Afkjøing i smaa Portioner ned i 75 Gr. concentreret Svovlsyre, anager Oplosningen en smudsigbruun Farve og indeholder nu kke Spor af svovlsuurt Jodosobenzol, men derimod Sulphatet f den nye Base; man fortynder nu, idet man under Iisafkjøing tilsætter Isstykker, hvorved der, naar man har arbeidet igtigt, kun indtræder en ringe Uklarhed i Vædsken. Efter lenstand i to Dage kan Oplosningen heldes klart fra den udkilte ringe Mængde Ureenhed; af den klare vandige Oplosning remstilles derpaa Halogensaltene af Basen, idet man tilsætter t Halogensalt af vedkommende Syre. Saaledes faaer man af Deel Jodosobenzol 1 Deel af Basens Jodhydrat o: 82,7 Proc. f den beregnede Mængde. Ogsaa Jodobenzol, $C_6H_5JO_2$, giver ed samme Behandlingsmaade den samme Base, men Udbyttet r langt ringere. *p-Jodosotoluol* forholder sig analogt med

Jodosobenzol. Saltene af den nye Base vise Lighed med Thalliumsaltene. Sulphatet er letopløseligt, Nitratet tungere opløseligt, Jodidet er et guult, uopløseligt Bundfald, Bromidet er svagt gaulligt, Chloridet hvidt, begge noget lettere opløselige end Jodidet. Det chromsure Salt fældes som et guult Bundfald. *Den vandige Opløsning af den frie Base reagerer stærkt alkalisk* og faaes bedst ved stærk Rystning af Jodidet med fugtigt Sølvilte; med Halogenalkalisaltene giver den vandige Opløsning af Basen samme Producter som Opløsningen af Sulphatet, men i renere Form.

*Jodhydratet* har Formlen $C_{12}H_9J_3$, hvorfor den frie Base, der kun kjendes i vandig Opløsning, har Formlen $C_{12}H_9J_2OH$. Jodhydratet er et guult Legeme, der smelter ved 144°, hvorved det sønderdeles i Mono- og Dijodbenzol: $C_{12}H_9J_3 = C_6H_5J + C_6H_4J_2$. *Bromhydratet* smelter ved 167—168° under tilsvarende Sønderdeling.

*Chlorhydratet*, $C_{12}H_9J_2Cl$, danner et fnugget Bundfald der, dog med nogen Vanskelighed, lader sig omkrystallisere af fortyndet Eddikesyre. Bedst krystalliseret faaes det ved Tilsætning af Acetylchlorid til den vandige Opløsning af den frie Base og Opløsning af det derved fremkomne Bundfald ved Opvarmning med Vædsken; det udkrystalliserer da i hvide, i Rosetter ordnede Naale, der smelte ved 200—201° under Sønderdeling i Halogenbenzoler. *Nitratet* smelter ved 158—161° og er letopløseligt i varmt Vand; *Sulphatet* er letopløseligt og faaes ved Indtørring af Opløsningen som en amorph Masse.

Den frie Base sønderdeles ved længere Opbevaring i vandig Opløsning. Med Hensyn til dens Constitution, da er denne sandsynligviis angivet ved Formlen

$$\left.\begin{matrix} C_6H_5 \\ JC_6H_4 \end{matrix}\right\rangle J-OH.$$

Den synes derefter at være et Derivat af en med Hydroxylamin $NH_2OH$ analog Jodbase $JH_2.OH$; Analogien gjælder dog kun Formlen, thi i Henseende til sit chemiske Forhold er Hydroxylamin en Aminbase, hvorimod den nye jodholdige Base viser samme Forhold som Ammoniumbaserne, idet den forener sig med Syrer under Udtrædelse af Vand.

Det simpleste Led af denne nye Række Baser, nemlig $(C_6H_5)_2J.OH$ have Forfatterne ogsaa fremstillet; dets Jodhydrat, $(C_6H_5)_2J_2$, er polymert med Jodbenzol og sønderdeles

ved Ophedning næsten qvantitativt i Monojodbenzol. Ogsaa dette Jodhydrat giver ved Behandling med fugtigt Sølvilte en letopløselig Base, der reagerer stærkt alkalisk. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1894, S. 426—432).

I en senere Afhandling berette de samme Forfattere om fortsatte Undersøgelser over *Jodoniumbaser*. Det ovenfor kortelig nævnte Jodid $(C_6H_5)_2J_2$ fik Forfatterne først under nogle Forsøg paa at fremstille Basen $HO\text{-}J(C_6H_5)(CH_3)$. Da Jodbenzol ikke forener sig med Jodmethyl, forsøgte de Indvirkningen af Jodosobenzol paa Jodmethyl; Reactionen var meget livlig, allerede ved almindelig Temperatur; der udskilte sig en stor Mængde Jod og dannedes flere andre Producter; da den dannede Masse blev udrevet med fugtigt Sølvilte og Opløsningen derpaa blev filtreret, gav det klare Filtrat ved Tilsætning af Jodkalium det nye Jodid. Paa denne Maade faaer man kun Jodidet i ringe Mængde. Ved Sammenrivning af Jodosobenzol med fugtigt Sølvilte uden Nærværelse af Jodmethyl dannes samme Product, men ligeledes i ringe Mængde, hvorfor Tilstedeværelsen af Jodmethyl altsaa har været overflødig. Senere viste det sig, at frisk fremstillet Jodosobenzol ikke gav noget Udbytte af det omtalte Jodid, medens et to Maaneder gammelt Præparat gav det i rigeligere Mængde; frisk tilberedt Jodosobenzol faaer samme Evne i langt høiere Grad, naar man opvarmer det i 15 Timer til 60°; et paa denne Maade forberedt Præparat gav 50 Proc. af sin egen Vægt af det nye Jodid. Alkalier virker paa lignende Maade som fugtigt Sølvilte, men giver ringere Udbytte. Den alkaliske Opløsning indeholder rigelige Mængder Jodsyre. Processen forklares derved, at Jodosobenzol ved Opvarmning til 60° langsomt gaaer over til Jodobenzol; den til 60° ophedede Masse indeholder altsaa en Blanding af Jodoso- og Jodobenzol; paa denne Blanding virker Sølvilte efter følgende Ligning:

$$C_6H_5JO + C_6H_5JO_2 + AgOH = AgJO_3 + (C_6H_5)_2J.OH.$$

Herefter lader det nye Jodid sig lettest fremstille paa følgende Maade:

En inderlig Blanding af ækvivalente Mængder Jodosobenzol og Jodobenzol gjennemrystes med fugtigt Sølvilte paa Rystemaskine i 3—4 Timer, hvorefter man filtrerer. Filtratet giver da med Jodkalium et rigeligt Bundfald af det nye Jodid; af dette vindes 93 Proc. af den beregnede Mængde.

Det nye Jodid staaer i samme Forhold til Jodbenzol som Trimethylsulphoniumjodid til Svovlmethyl og som Trimethylammoniumjodid til Trimethylamin. Den hypothetiske Modersubstans til hele Rækken kan derfor betegnes *Jodoniumhydrat*, $JH_2.OH$, hvorfor det nye Jodid kaldes *Diphenyljodoniumjodid*. Spaltningen i Jodbenzol forløber fuldstændigt analogt med Tetramethylammoniumjodidets Spaltning:

$$\begin{array}{l} \diagup\ C_6H_5 \\ J—C_6H_5 \\ \diagdown\ J \end{array} = JC_6H_5 + JC_6H_5$$

$$\begin{array}{l} (CH_3)_3 \\ N\,CH_3 \\ J \end{array} = N(CH_3)_3 + JCH_3$$

*Diphenyljodoniumjodid* krystalliserer af Alkohol, hvori det ogsaa ved høiere Temperatur er temmelig tungtopløseligt i lange, svagt guullige Naale, der smelte ved 175—176° under Dannelse af Monojodbenzol og som, udsatte for Lysets Virkning, antage en intensiv guul Farve; ogsaa af Methylalkohol og af rigeligt kogende Vand lader Jodidet sig omkrystallisere. *Diphenyljodoniumhydrat* kan ikke faaes i vandfri Tilstand; dets vandige Opløsning, der fremstilles ved Indvirkning af fugtigt Sølvilte paa Jodidet, reagerer stærkt alkalisk, men dets basiske Egenskaber ere dog betydeligt ringere end Ammoniumbasernes. Den vandige Opløsning kan opbevares i flere Dage uden Sønderdeling, og den lader sig inddampe under deelviis Sønderdeling, hvorved der bliver en stærkt alkalisk Sirup tilbage, der indeholder Basen i concentreret Opløsning. *Diphenyljodoniumchlorid*, $C_{12}H_{10}JCl$, krystalliserer af vandig Opløsning i flade hvide Naale, der ved c. 230° sønderdeles i Monochlor- og Monojodbenzol. *Bromidet* krystalliserer i store hvide Naale, der ligeledes sønderdeles ved 230°. *Bichromatet* fældes af en Opløsning af Basen ved Tilsætning af Kaliumbichromat som et orangefarvet Bundfald og krystalliserer af varmt Vand i smukke, orangerøde Blade, der forpuffe ved Ophedning. Ved Tilledning af Kulsyre giver den fri Base et letopløseligt kulsuurt Salt; den vandige Opløsning af Basen absorberer energisk Kulsyre af Luften. Ferrocyankalium giver med en nogenlunde concentreret Opløsning af Basen et temmelig letopløseligt Bundfald, der krystalliserer i smaa gule Naale. — Analogien mellem Jodoniumforbindelserne og Thalliumforbindelserne viser sig

gsaa deri, at Diphenyljodoniumhydrat med gualt Svovlammonium giver et Bundfald, der ganske ligner frisk fældet Svovlantimon; dette Bundfald sønderdeles dog snart, idet der udskilles en Olie, der bestaaer af Monojodbenzol og Phenylsulphider. *Monosulphidet* er lyseguult og sønderdeles hurtigt i Jodbenzol og Phenylsulphid. *(Berichte d. d. chem. Ges.* 1894, S. 502—509.) O. T. C.

**Om Iltningen af de fede Olier.** Til Bestemmelse af de fede Oliers Iltelighed i Luften lader man bestemte Mængder af dem absorberes af Semslæder og ophænger derpaa dette i Luften. Medens Tran og Linolie allerede efter nogle Dages Forløb naae Maximum af Vægtforøgelse, vedbliver denne for andre Oliers Vedkommende langt længere Tid og er ringere. For Sesamoliens Vedkommende var efter tre Ugers Forløb den samlede Vægtforøgelse mindre end halv saa stor som for Tran og for Linolie; Olivenolie viste endnu efter 6 Ugers Forløb ingen Vægtforøgelse. Efterat Maximum er naaet, indtræder der en Vægtforringelse paa Grund af Dannelsen af flygtige Iltningsproducter. De flydende og faste Iltningsproducter, der dannes, naar Bomolie, Linolie eller Torskelevertran udsættes for Luftens Indvirkning paa ovennævnte Maade, ere blevne undersøgte; de herved dannede Glycerider af Oxylinoleinsyrer og Oxylinoliesyrer og Oxyjecorinsyrer, spaltes ved Forsæbning, hvorefter Oxysyrerne ved Hjælp af Petroleumsæther skilles fra de ikke iltede Fedtsyrer; de nævnte Oxysyrer danne mere eller mindre tykflydende, bruunrøde Olier, der samtidigt indeholde flere Iltningsproducter, der ikke lade sig adskille fra hinanden. Iltningen skrider i Tidens Løb videre frem, uden at der kan fastsættes nogen bestemt Grændse for den. Med Hensyn til de omtalte Processers Natur nærer *Fahrion*, der har anstillet de nævnte Undersøgelser, den Anskuelse, at der, da Oliesyre ikke forvandles til Oxysyrer ved Luftens Ilt, i de ikke mættede Syrer forbliver een dobbelt Binding uforandret, medens de øvrige mættes, idet der indtræder Hydroxylgrupper; saadanne Grupper indtræde imidlertid ogsaa for Brintatomer; i samme Forhold som Hydroxylgrupperne ophobes i Syremoleculerne, blive Syrerne mere og mere tyktflydende og have saamegen mere Tilbøielighed til at polymeriseres og til at danne indre Anhydrider, hvorved de iltede Olier efterhaanden stivne. *(Berichte*

*d. d. chem. Ges.*, Ref. 1893, S. 1006 efter *Chem. Zeit.* Bd. 17, S. 1453 og 1848.) O. T. C.

**Metaldobbeltsalte af Diammonium og Diamid.** *F. Schrader* har paa Foranledning af *Th. Curtius* undersøgt Diamidets Reactioner med uorganiske Forbindelser. Med Sulphaterne af Kobber, Kobolt, Nikkel, Jern, Mangan og Cadmium danner Diammonium hyppigst meget tungtopløselige Doppeltsulphater af Formlen $(N_2H_5)_2SO_4.RSO_4$, der afvige fra de tilsvarende Ammoniumdobbeltsalte derved, at de ikke indeholde Krystalvand. Dobbeltsalte af Sulphatet $(N_2H_6)SO_4$ existere ikke.

Kobberdobbeltsaltet $(N_2H_5)_2SO_4,CuSO_4$ egner sig godt til Udskillelse af Hydrazinsulphat af Moderlud, hvori det indeholdes. Til Ammoniakforbindelserne $RSO_4.4NH_3$ svare Forbindelser af Diamid af Formlen $RSO_4.2N_2H_4$, hvor R = Zn eller Cd; svarende til $RSO_4.6NH_3$ haves $RSO_4.3N_2H_4$, hvor R = Ni eller Co. Disse Forbindelser ere særdeles tungtopløselige. Endvidere har Forfatteren fremstillet Salte af Typen $N_2H_5Cl.RCl_2$ og $(N_2H_5Cl)_2$ hvor R kan være Hg, Cd, Zn, Sn. Chlorzink og Chlorcadmium danne tillige Forbindelser af Formlen $RCl_2.2N_2H_4$, der ere meget tungtopløselige og svare til Ammoniakforbindelserne $RCl_2.4NH_3$. (*Zeitschr. f. anorg. Chemi*, Ref. Bd. 6, S. 76.) O. T. C.

**Indvirkningen af Natrium paa Vand.** *M. Rosenfeld* viser, at Natrium let omdannes til Natronhydrat ved Indvirkning af Vanddamp; der indtræder ingen Explosion, naar Vanddampe ledes hen over Metallet, og den herved udviklede Brint indeholder ingen Ilt. Forfatteren beskriver et Jernapparat, der egner sig godt til Fremstilling af Natronhydrat af metallisk Natrium efter denne Methode. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, Ref. 1894, S. 72 efter *Journal f. pr. Chemi*, Bd. 48, S. 599.) O. T. C.

**Om Anvendelse af Strømmen for elektrisk Belysning til chemisk Analyse.** Der anføres gjerne, at der til chemisk Analyse ved Elektrolyse skal anvendes Dynamomaskiner eller Accumulatorer. Der findes imidlertid faa Laboratorier, som kunne disponere over Drivkraft til Dynamomaskiner, og endnu færre, som ikke gjennem Omkostningerne og Ubehageligheden ved mere eller mindre udmattede Accumulatorer have indseet Nødvendigheden af constante Strømme. I denne Hen-

seende ere Belysningsstrømmene, da de ere disponible hele Døgnet igjennem, uerstattelige; og naar dertil kommer, at hele Bekostningen kan falde paa den ofte nok, ogsaa om Dagen, uundværlige kunstige Belysning, kan et saadant System ansees for practisk, hvor det lader sig udføre.

Denne Betragtning har foranlediget *P. Klason* til at anvende Belysningsstrøm til elektrolytiske Arbeider i det chemiske Laboratorium ved den techniske Høiskole i Stockholm, idet et saadant Anlæg er bleven udført af *G. E. Cassel*, som beskriver det i Teknisk Tidskrift (Afdlg. f. Chemi og Metallurgi, 1894, H. 4.)

Anlægget er bestemt for fire indbyrdes heelt uafhængige Arbeidssteder og bestaaer derfor af fire aldeles lige Dele. Elektroderne fæstes i to fra hinanden isolerede Opstandere, i hvilke Elektrodetraadene fæstes ved Skruer. Opstanderne ere monterede paa Væggen i en saadan Høide fra Bordet, at en Trefod med Lampe kan anbringes under det Kar, hvori Elektrolysen skal foregaae. Den Strøm, som benyttes er en afledet Strøm, idet Hovedstrømmens anden Green ledes gjennem et System af Modstande, dannede af 7 Platinspiraler, hvoraf et vilkaarligt Antal kan indskydes ved Dreining paa et Haandtag. En anden afledet (altsaa parallel Strøm) kan ledes gjennem et Voltmeter, der vil vise omtrent samme Spænding som der findes mellem Elektroderne. Hovedstrømmen føres gjennem det næste Apparat o. s. fr. gjennem de to andre, for tilsidst at passere en Ledning, i hvilken parallelt er indskudt to Glødelamper. De 7 Modstande have i Rækkefølge Værdierne 0,2, 0,3, 0,4, 0,6, 0,8, 1,0 og 2,0 Ohm, saa at Modstanden kan varieres fra 0,2 til 5,3 Ohm, idet den sidste er Summen af alle 7 Modstande. Det enkelte elektrolytiske Bad kan udskydes paa simpel, sædvanlig Maade.

Den totale Strømstyrke i Ledningen afhænger af, hvilke Lamper der indskydes. Ere Lamperne construerede for 100 Volt, bliver Strømstyrken for

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 16-Lys | Lamper | 1 Ampère |
| 1 | » | » | 0,5 » |
| 2 | 32 » | » | 2 » |
| 1 | » » | » | 1 » |
| Een 16- og een | 32 » | » | 1,5 » |

Man har anseet det fordeelagtigere ved saadanne Anord-

ninger at anvende et Voltmeter, hvis Udslag kan aflæses, medens Elektrolysen staaer paa, end at indføre et Ampèremeter. I Haandbøgerne anføres rigtignok Strømstyrken, men det vilde være rigtigere at angive Spændingen, da Elektrolytens Sammensætning jo altid er eens ved samme Operation. Derved erholdes en given Strømtæthed, uafhængigt af Elektrodernes Størrelse og Vædskens Høide.

Af Voltmetrets Udslag kan man imidlertid let beregne Strømstyrken i Badet. Lad denne Strømstyrke være $I$, den aflæste Spænding $E$, og lad den i det givne Tilfælde indførte Modstand betegnes ved $m$ og lad der være indført to 32-Lys Lamper i Hovedledningen, da er

$$I = 2 - \frac{E}{m}$$

eller, naar $I$ betegner Antallet Cubikcentimeter Knaldgas pr. Minut, hvori i saadanne Tilfælde Strømmen i Almindelighed maales, da er

$$I = 10{,}5 \left(2 - \frac{E}{m}\right).$$

Den beskrevne Anordning har viist sig fuldt tilfredsstillende. A. T.

**Kreis's Modification af Reichert-Meissl's Methode til Undersøgelse af Smør og Margarine** er bleven undersøgt af *C. Bünte*. Bestemmelsen af Smørrets flygtige, i Vand opløselige Fedtstoffer skeer oftest efter Reichert-Meissl's Methode. Den kræver dog stor Øvelse; den fuldstændige Forsæbning af Fedtsyrerne er tillige afhængig ikke alene af Kaliludens Styrke, men ogsaa af den Tid, som Behandlingen varer; desuden er det vanskeligt og tager det lang Tid at uddrive al Alkoholen af Opløsningen, og endvidere maa man holde sig til bestemte Constructioner af Kjøle- og Destillationsapparater.

Af disse Grunde er der i den sidste Tid fremkommet adskillige Forslag til Simplification af Methoden, og blandt disse har især den af *Kreis* foreslaaede Forsæbningsmaade ved Anvendelse af Svovlsyre vakt megen Opsigt og givet Anledning til Controlforsøg fra flere Sider. Da disse imidlertid have givet modsigende Resultater, har *C. Bünte* taget sig paa grundigt at gjennemprøve Methoden.

Kreis's Fremgangsmaade (Ch. Ztg., 1892, S. 1394) er føl-

gende: 5 Gr. Fedt afveies i en Erlenmeyer's Kolbe, smeltes og faaer en Tilsætning af 10 Ccm. Svovlsyre af Vægtfylde 1,825; efter kort Omrystning lægges den ned og dreies den vandret om sin nu vandrette Verticalaxe, hvorved allerede efter $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Minutters Forløb det uklare og slimede Kolbeindhold bliver aldeles gjennemsigtigt. Nu stiller man Kolben 10 Minuter i et Vandbad af 30—32° C., tilsætter under Omrystning 150 Ccm. Vand og afdestillerer, ligesom efter Reichert-Meissl — 110 Ccm. af o. s. v. Methoden er bleven controlleret af *Pinette*, *Prager* og *Stern* samt *Schatzmann* (Ch. Ztg., 1893, resp. S. 395, 469 og 544), der blandt andet alle have fundet, at der altid optræder Svovlsyrling, som maa forbeie Titreringstallet. At Svovlsyrens Styrke har Indflydelse, er allerede paapeget af Kreis, men paavises yderligere af Bünte, som ogsaa viser, at jo stærkere Syren er, desto kortere Tid tager Forsæbningen (nemlig ved Syrer af Vægtfylde fra 1,8393 til 1,8215 fra $\frac{1}{4}$ til $1\frac{1}{2}$ Minut) og desto mere $SO_2$ dannes der (fra 3 til 12 Mgr. = 1 —4 Ccm. $\frac{1}{10}$ n-Kalihydrat).

Bünte opstiller sine Analyse-Resultater i forskjellige Tabeller sammen med de Tal, som Reichert-Meissl's oprindelige Methode giver, og paa Basis af denne Undersøgelse er han kommet til en Fremgangsmaade, som giver meget brugbare og med Reichert-Meissl's Methode fuldstændigt overensstemmende Resultater.

*Forskriften er følgende:* Man anbringer den Erlenmeyer'ske Kolbe af c. 1 Liter Indhold med det afveiede Smørfedt, c. 5 Gr., i en Tørrekasse, indtil begge ere opvarmede til 100° C. og tilsætter da 10 Ccm. Svovlsyre af Vf. 1,8355*). Imedens helder man Kolben frem og tilbage, indtil Fedtstoffet er opløst, stiller den saa 10 Minuter paa et Vandbad af 30—32° C., tilsætter under stærkt kredsende Bevægelse af Kolben 150 Ccm. Vand, titrerer med concentreret Permanganatopløsning under Omrystning, indtil den røde Farve holder sig nogle Øieblikke, og arbeider saa videre efter den gamle Methode.

Bünte sammenfatter Resultatet af sine Undersøgelser saaledes:

---

*) Temperaturen angives ikke, men Bunte benytter de af Lunge og Naef udarbeidede Tabeller. Det er nødvendigt, at Vægtfylden stemmer i tredie Decimal.

1, De hidtil foreslaaede Modificationer ved Bestemmelsen af Reichert-Meissl's Tal, som giver Indholdet af flygtige Syrer i Smørfedt, ere enten videnskabeligt ubegrundede eller practisk ubrugbare.

2, Den Reichert-Meissl'ske Methode giver indenfor visse Grændser brugbare Værdier, naar Forskrifterne overholdes nøie.

3, Vil man saavidt muligt undgaae Kilder til Feil, maa man nøie tage Vare Temperaturen, Syrens Concentration og Kolbens rette Størrelse, saaledes som angivet i den ovenfor meddelte Forskrift. *(Chem. Zeit.*, 1894, S. 204). A. T.

## En Methode til Bestemmelse af Meels Fiinhed.

*V. Vedrödi* har ved Undersøgelse af ikke mindre end 416 uforfalskede ungarske *Hvedemeelsorter* fundet, at den høieste Askemængde udgjorde 3,14 Procent. Fremdeles fandt han, at Askemængden stod i et ganske bestemt Forhold til Fiinheden, saa at det er muligt ved en Bestemmelse af Askemængden at bestemme Fiinheden af et Meel med meget større Præcision, end det var muligt ved de gængse Prøver.

I Almindelighed bestemmer man nemlig Melets Fiinhed paa een af to Maader. Man har flere Sorter Normalmeel til Sammenligning, der udføres paa den Maade, at man lægger Normalmelet ved Siden af Prøven paa en sort Tavle og skjønner, hvilket Normalmel kommer nærmest i Farven. Eller man laver af hver af de forskjellige Normalmeelsorter en tynd Deig, ligeledes en saadan af Prøven og sammenligner derefter Farvenuancen. Denne Bedømmelse efter Øiemaal er dog upaalidelig, især ved Meelsorter, der staae hinanden nær.

For at finde en Scala for Askemængdens Afhængighed af Fiinheden, undersøgte *Vedrödi* Melet (Nr. 0 til Nr. 9) fra 9 forskjellige Meelmøller af første Rang, og fandt derved følgende Askemængder for de forskjellige Numre Meel.

| Mærke | Askemængde |
|---|---|
| Nr. 0 | 0,20—0,34 |
| — 1 | 0,35—0,39 |
| — 2 | 0,40—0,43 |
| — 3 | 0,44—0,52 |
| — 4 | 0,53—0,60 |
| — 5 | 0,61—0,70 |
| — 6 | 0,71—1,16 |
| — 7 | 1,17—1,80 |
| — 8 | 1,81—3,15 |

Fremgangsmaaden ved en saadan Bedømmelse er da følgende. Man afveier 10 Gr. Meel og brænder det aldeles til Aske i en Platindigel i en Muffelovn, indtil Resten danner en guullig smeltet Masse, som ikke indeholder mindste Spor af Kul. Derefter afkjøler man som sædvanligt i Exsiccator og veier.

*Rugmelet* (Sigtemeel) staaer be-

tydeligt tilbage for Hvedemelet, naar Numret er det samme, saa at en Forfalskning med Rugmeel trykker Fiinheden betydeligt ned. Han fandt nemlig for Rugmeel

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nr. 0 | 0,44 Proc. Aske, | svarende | til | Hvedemeel | Nr. 3 |
| Nr. 1 | 0,68 Proc. Aske, | — | » | — | Nr. 5 |
| Nr. 2 | 1,15 Proc. Aske, | — | » | — | Nr. 6 |
| Nr. 2 B | 1,47 Proc. Aske, | — | » | — | Nr. 7. |

Ved nu paa denne Maade at bestemme Fiinheden af 335 forskjellige ungarske Hvedemeelsorter og sammenligne den med de Fiinhedsnumre, hvormed de vare mærkede af vedkommende Melle, fandt Vedrödi, at der herskede megen Usikkerhed i Betegnelsen. I nogle Tilfælde var Fiinhedsgraden sat for høit, men for langt flere var det modsatte Tilfældet. — Ingen af dem var forfalsket med fremmede Stoffer, organiske eller uorganiske, saasom Mais-, Bønne- eller Bygmeel, Tungspath-, Gibs- eller Kridtpulver. (*Zeitschr. f. angew. Ch.*; 1894, S. 691.)

A. T.

**Om Garantien for Chilesalpetrets Reenhed.** Denne Garanti har i den sidste Menneskealder ved Salg til Importører bestaaet i en Analyse, som bestemte Mængden af Ureenheder, nemlig Vand, svovlsuurt Nattron og Chlornatrium, saaledes at naar disse udgjorde 5 Procent, et Indhold af 95 Proc. Salpeter blev garanteret. Imod denne Garanteringsmaade har *Märcker* opponeret, idet han mente, at Landmændene kom tilkort ved denne Beregning, eftersom der findes noget Kalisalpeter i Chilesalpeter og hiint paa samme Vægt indeholder mindre Qvælstof end Natronsalpeter. Han har derfor udtalt sig for at bestemme Værdien ved en Bestemmelse af Chilesalpetrets Indhold af Qvælstof. Denne Fremgangsmaade er ogsaa optaget af de tydske Forsøgsstationer (benyttes ligeledes her i Danmark); men i Betragtning af Indholdet af Kalisalpeter have de vedtaget, at en Afvigelse af 0,25 Proc. fra det garanterede Indhold af Qvælstof skal være tilladelig. Derved bliver det nemlig muligt at blive staaende ved den i Salpeterhandelen gængse Garanti af 15,5 Proc., idet Minimum af Qvælstof da vilde svare til 15,25 Proc. Qvælstof. Dette sidste Indhold vilde findes i Chilesalpeter af følgende Sammensætning:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5,0 Proc. | Ikke-Salpeter | | |
| 16,3 » | Kalisalpeter | = 2,26 | Qvælstof. |
| 78,7 » | Natronsalpeter | = 12,99 | — |
| | | 15,25 | Qvælstof. |

Da man endnu ikke har truffet et saa stort Indhold af Kalisalpeter, 16,3 Proc., i Chilesalpeter, kunne de to Methoder for Garanteringen saaledes bestaae ved Siden af hinanden. Den ældre Garanti gjør dog her sin Nytte, idet man uden denne vilde kunne levere en Vare med kun 92,40 Procent salpetersuurt Natron (Resten Vand), idet nævnte 92,4 Proc. svare til netop 15,25 Proc. Qvælstof. Det kommer desuden i Betragtning, at Kalisalpetret ogsaa gavner gjennem sit Indhold af Kali.

*R. Jones* gjør forøvrigt opmærksom paa, at *C. Gilbert* har godtgjort fra sin egen Praxis i Salpeterdistrictet i Chile, at Nærværelsen af Kalisalpeter længe var bekjendt derved, at det samlede sig i Moderluden i ret betydelige Mængder, idet der i Moderluden fra en Fabrik fandtes 8,99 salpetersuurt Kali og 29,69 salpetersuurt Natron, medens Forholdet i en anden Fabrik var 10,62 og 27,86.

I Aarene 1874 til 1879 kom der ogsaa et meget kaliholdigt Chilesalpeter i Handelen under Navn af »Kali-Chile-Salpeter«, som gjennemsnitligt efter 88 Analyser i Gilbert's Journal indeholdt 15,90 Kali- og 77,31 Natronsalpeter. Dette Product stammede fra en Fabrik, som indvandt Jod af Moderlud, som af den Grund først blev afdampet, hvorved nævnte Salt blev vundet. Productet forsvandt fra Markedet, da nævnte Jodfabrik standsede.

Senere fandt man ikkedestomindre et Product med et Indhold af 13,56 Proc. salpetersuurt Kali og 82,60 salpetersuurt Natron, saa at der kun fandtes 3,84 Ikke-Salpeter. Det lykkedes at efterspore dette Products Oprindelse, idet det blev vundet ved Inddampning af den Moderlud, der samler sig i Bunden af de Skibe, der i Sække føre Chilesalpetret til Europa. Ved Sækkenes betydelige Tryk drives endeel Moderlud ud, som da efter Losningen sælges til Fabrikanter i Harburg og Magdeburg. (*Zeitschr. f. angew. Ch.*, 1894, S. 696.) A. T.

**Indvinding af Garvestof og Klæbestof af Affaldslen i Sulphitcellulose-Fabrikker.** Herpaa har *A. Mitcherlich* udtaget et tydsk Patent (Nr. 72161), som han tilgger større Betydning og maa betragtes som en Forbedring hans tidligere Fremgangsmaade. Den bestaaer i at underte Luden Osmose med Vand, hvorved de nævnte to Stoffer ve tilbage og kunne vindes i practisk brugbar Tilstand.

Nævnte Lud indeholder Svovlsyrling, svovlsyrlig og svovlr Kalk og Magnesia, nogle meest til nævnte Baser bundne ganiske Stoffer, som efter Terring vise sig stærkt hygropiske, endvidere et gjæringsdygtigt Stof o. a. Sulphitluden benyttes directe som den er, eller den kan neutraliseres d Kalkmælk eller med kulsuur Kalk i Overskud; ved Neulisationen bundfældes da svovlsyrlig Kalk.

Ved Behandling i et Osmoseapparat behandles Luden saage med Vand, indtil dens Vægtfylde er bleven formindsket d Halvdelen af det Beløb, hvormed den oprindelige Vægtde oversteg 1. I den saaledes rensede Lud vil man da have sten alt Garvestoffet og Klæbestoffet (der ogsaa kan garve animalske Hud) i vel renset Tilstand i Forbindelse med lk.

Skal Garvestoffet vindes af den saaledes rensede Lud, fjernes lken først ved Tilsætning af lidt Svovlsyre i Overskud, hvorl efter et Døgns Forløb Gibs skiller sig ud. Luden kan nu ecte bruges til Garvning, eller den kan concentreres, men ver da atter fortyndet før Anvendelsen til Garvning, der udes paa samme Maade som almindelig Extract-Garvning.

Vil man vinde et fortrinligt Klæbemiddel, sætter man til den, som den kommer fra Osmoseapparatet, kulsuurt Natron, til der ikke fældes mere; Bundfaldet er kulsuur Kalk. Naar me har afsat sig, tappes Luden klar fra og afdampes, indtil har dannet sig Hinde, hvorefter der bedst tilsættes lidt alsyre eller ogsaa Svovlsyrling, som giver Productet en lysere rve. Den saaledes vundne Natronforbindelse af det klæbende f bruges bedst som det er.

De nævnte Stoffer skulle være billigere end andre tilrende. Med Garvestoffet arbeider man sikkrere end ved Fremgangsmaade, som Mitscherlich tidligere har faaet patenet (Nr. 4179) og det garvede Product lider heller ikke af

den Feil at være skjørt. (*Zeitschr. f. angew. Ch.*; 1893, H. 24; S. 732.) A. T.

**Om Fæcaliernes Indhold af Plantenæringsstoffer,** af *A. v. Podewils*. Man har hidtil almindeligt antaget, at et Individ aarligt leverer et Qvantum Fæcalier, som indeholder 5 Kgr. Qvælstof, 1,3 Kgr. Phosphorsyre og 1 Kgr. Kali, og disse Tal lægges til Grund for Rentabilitetsberegninger, ved Oparbeidning af Fæcalierne. Da der nu aldrig bortføres det beregnede Qvantum Plantenæringsstoffer og især Qvælstoffet viser Manquo, opstiller man den Paastand, at Qvælstoffet forflygtiges som Ammoniak, og at man kun behøver ved hyppig Bortførsel og endnu bedre ved et pneumatisk Rørsystem at skaffe sig *friske* Fæcalier for at undgaae nævnte Tab.

Tilhængerne af Udskylningssystemet ræsonnere paa en anden Maade. De troe ligeledes paa de angivne Tal, men forklare Deficitet ved den Antagelse, at kun en mindre Deel af Fæcalierne virkeligt bortføres, medens den større Deel gaaer i Cloaker. Altsaa kunde man bedre skylle alle Fæcalstoffer bort, da alligevel den største Deel tabes.

Hertil bemærkes dog, at det er *urigtigt, at saa meget Qvælstof forflygtiger*. De Podewils'ske Extractfabrikker holdt i Begyndelsen ogsaa fast ved denne Antagelse og meente at faae et meget værdifuldere Materiale ved de Bortførselssystemer, som leverede de friskeste Fæces. Det gjaldt nemlig som videnskabeligt fastslaaet, at 1 Cbm. Grubestoffer i 24 Timer tabte 113 Gr. Ammoniak; altsaa maatte Fæces, som ere over 3 Maaneder gamle, ganske have tabt deres Værdi og kun ganske friske Fæces komme til Forarbeidelse.

Imidlertid gav et Forsøg med Fæcalier, *som vare over 1 Aar gamle*, det overraskende Resultat, at de ikke vare qvælstoffattigere end friske Fæces. Man begyndte derfor en Række vidtløftige Forsøg og Iagttagelser, der ikke indskrænkede sig til Laboratorier, idet tvertimod Husene i en heel By saavelsom store og smaa Fæcalbeholdere dannede Forsøgsobjecterne.

Forsøgene bleve udførte paa den Maade, at der til de ganske friske Fæcalier blev sat Svovlsyre til Binding af Ammoniaken og at de saa kortere eller længere Tid efter bleve analyserede og deres Indhold blev sammenlignet med Indholdet i tilsvarende, men ikke syrede Fæcalier. Til Control med Ana-

ɔrne, hvortil der saa nøiagtigt som muligt blev taget Gjen-
nsnitsprøve fra Tønder, Reservoirer o. desl., blev endvidere
ɔ Indholdet af Tønder, Reservoirer etc., efter forudgaaende Til-
ning af Syre, inddampet til Tørhed og Productet analyseret.

Det viste sig da, at der mellem ganske friske og 1 Aar
ıle Fæcalier kun er den ene practisk kjendelige Forskjel,
de første overveiende indeholde Qvælstoffet i organisk For-
lelse, de sidste derimod som Ammoniak*). Dette Factum, at
moniaktabene kun ere ubetydelige, bestyrkes ved to prac-
e Momenter.

Mange *erfarne* Landmænd foretrække *gamle* Fæcalstoffer,
i de virke kraftigere, og kjøbe saadanne regelmæssigt til
e Priser. Dette vilde næppe være tænkeligt, naar der pr.
ikmeter hver Dag bortgik 100 Gr. Ammoniak.

Endvidere ere Fæcalstofferne meget vandrige, og Vandet
ɔrberer ved vort Klimas Gjennemsnitstemperatur ganske be-
ılige Mængder Ammoniak. I Fæces findes imidlertid kun
er 1 Proc., og denne ringe Mængde gaaer ikke bort uden
lig Anledning. Man kan ved Tønder, Abortgruber og
e Gruber overbevise sig om, at i de fleste Tilfælde Lugt
Ammoniak næppe kan mærkes. Stank optræder kun ved
ɔrter, naar paa Grund af uheldig Construction Luft faaer
ighed til at strømme hen over Fæcalierne; især fugtig Luft
ıger Gasarter, hvorfor forfeilede Abortgruber formeligt ere
ometre, der vise fugtigt Veir. I en stor By er Tabet af
moniak relativt ikke stort; den kjendes kun under særlige
rforhold og ved slette Grubeanlæg.

Det omtalte videnskabelige Forsøg, hvorefter der i 24 Timer
. Cbm. Fæcalstoffer afgives 113 Gr. Ammoniak til Luften,
som synes at stride mod det anførte, blev foretaget i en
Glaskolbe, fra hvilken Gasarterne bleve sugede gjennem
ɜ. I Tønder og Abortgruber derimod maa Ammoniaken
ıge gjennem et meget høiere Vædskelag. Man burde ogsaa
ɔ Hensyn til Laboratoriets Temperatur saavelsom til Fæca-

*) Ved Lagring tabes dog meget Ammoniak. Saaledes var Indholdet af Qvælstof i to af Leersøens Beholdere ved Kjøbenhavn 0,56 og 0,86 Procent (overveiende som Ammoniak)' medens Fæces i Tønderne indeholdt 1,05 Proc. Qvælstof. (Ingenieren, 28. Febr. 1894, S. 50.)
A. T.

liernes Vandmængde og til, hvor vidt deres Decomposition er skredet frem.

I hvert Fald er dette Laboratoriumsforsøg, som practisk ikke holder Stik, et Beviis paa, hvor vovet det er i Spørgsmaalet om Byrenovation at slutte fra det smaae til det store. Da der saaledes ingen væsenlig qvantitativ Forskjel er paa Qvælstofmængden i friske og i gamle Fæcalier, vil man heller ikke faae det ventede Resultat af en saa vidt muligt hurtig Fjernelse af Fæcalstofferne.

Tilhængerne af Udskylningssystemet kunde nu gjøre gjældende, at det virkelige Deficit i den forventede Mængde udført Qvælstof maatte skyldes den Omstændighed, at selv ved det bedste Udførselssystem mange Fæcalier maae løbe ud i Cloakerne. Men dette Deficit findes ogsaa i mange Byer, som meget ufuldstændigt ere forsynede med Cloaker. Desuden blive mange Steder Grubeanlægene controllerede saa skarpt, at en hemmelig Forbindelse med Cloakerne er umulig. Ganske vist kan der blive kastet Urin i Kjøkkenrenderne, men dette foregaaer langt fra saa almindeligt som man antager, og paa den anden Side er ved Grubesystemet ofte det omvendte Tilfældet, at der heldes Vaskevand o. desl. i Aborterne. Dette kan paavises i de Byer, hvor der bortføres et *større* Qvantum Fæcalier, *end der virkeligt kunde præsteres*, og hvis Indhold af organisk Substans, Tørstof, Phosphorsyre og Kali viser, at der findes 80 Proc. af menneskelige Fæcalier i den bortførte Masse.

I Forhold til de aarligt pr. Individ antagne Mængder viser i Byer med godt ordnet Bortførsel Kali et Deficit af kun $\frac{1}{7}$, Phosphorsyre $\frac{1}{4}$, Qvælstof derimod $\frac{4}{5}$. Deficitet i Kali og Phosphorsyre forklares ved Pissoirer og andre Tab. Det kan nemlig ikke ved noget System undgaaes (heller ikke ved Bortskylning), at en Deel af Fæcalstofferne hverken komme i Aborter eller Pissoirer og Cloaker, men anbringes andetsteds.

Der foreligger altsaa 3 Facta: 1, at ved god Organisation 80 Proc. af Fæcalierne komme til Udførsel; 2, at de bortførte Stoffer vise et betydeligt Deficit af Qvælstof i Forhold til den gængse Antagelse; 3, at dette Deficit kun tildeels kan tilskrives Forflygtigelse af ammoniakalsk Qvælstof.

Heraf følger, *at Productionen af Qvælstof pr. Individ langtfra er saa stor som almindeligt antaget.*

De høieste ved Bortførsel af Fæcalier fundne Tal udgjøre aarligt pr. Individ 2,12 Kgr. Qvælstof, 0,92 Phosphorsyre og 0,84 Kali. Antager man, at 20 Procent af Fæcalierne af nævnte Grunde ikke komme til Udførsel og at desuden 10 Proc. af Qvælstoffet forflygtiges, saa produceres aarligt pr. Individ 3,03 Kgr. Qvælstof, 1,15 Kgr. Phosphorsyre og 1,05 Kali. Disse Tal komme i hvert Fald Virkeligheden meget nær. Tallene for Phosphorsyre og Kali falde næsten sammen med de hidtil antagne resp. 1,3 og 1,0, medens Qvælstoffets Tal kun er $\frac{1}{5}$ af det hidtil opstillede: 5 Kgr. Med dette urigtige Tal, 5 Kgr. produceret Qvælstof, falde ogsaa de vidtgaaende Conclusioner, som Talsmændene for de forskjellige Systemer knytte dertil: *De friske Fæcalier have ikke en langt høiere Værdi*, eiheller gaaer under alle Omstændigheder den største Deel Alkalier i Cloakerne.

Der staaer kun tilbage at godtgjøre, hvorledes ovenstaaende Tal ere fremkomne. De ere Resultatet af den mønsterværdigt udførte Grubebortførsel i Stuttgart. Der har i 20 Aar været indført smaa Gruber, der tømmes hver 4 Uger, og over hvis Indhold der nøiagtigt føres Bog. Hvis en betydelig Mængde Fæcalstoffer sivede ned i Jorden, maatte der fra et større Antal Gruber blive bortført en betydelig mindre Mængde Fæcalier end fra de vandtætte Gruber. Den Antagelse, at der vilde sive den samme Procentmængde ud fra alle Gruber eller skjult blive tømt i Cloakerne, vilde være umulig i Betragtning af den af den hyppige Tømning følgende Control. Fremdeles ligger Stuttgart ikke ved noget Vandløb, hvori Fæcalierne hemmeligt kunde tømmes ud. I Stuttgart har man altsaa fuld Garanti for, at den virkeligt producerede Mængde Alkalier ogsaa bliver udført. Sammensætningen af Stuttgarts Fæcalstoffer blev bestemt ved hyppige Analyser i det kgl. Akademi i Hohenheim, som i Aarets Løb altid gav et overeensstemmende Resultat. Tillige have de Podewil'ske Fæcalextractfabrikker inddampet ikke mindre end 100 Cbm. Stuttgart-Fæcalier til Tørhed efter at der var tilsat Syre, og Resultatet var fuldstændigt overeensstemmende med Hohenheims Analyser. (*Ch. Zeitung*, 1894, Nr. 18, S. 312.) A. T.

**Franske Brintbeholder-Vogne.** Efter *Moedebeck* bliver i næsten alle Armeer ved Luftskipperafdelingerne Brint transporteret i comprimeret Tilstand efter engelsk Methode, og siden

1888 er det ogsaa lykkedes den private Industri i Frankrig at fabrikere de dertil benyttede Staalbeholdere. Til Brug i Felten maae Flaskerne anbringes saaledes paa Vognen, at Ventilerne ere let tilgjængelige, og desuden maae de ligge fast paa dem. Den franske Luftskipperafdeling har saaledes 8 Staalflasker, hver 4,50 M. lang og 30 Cm. i Tvermaal, monterede i 2 Rækker over hinanden paa hver Vogn. Vognens hele Overdeel med Kuskesæde og en Klap, som beskytter Ventilerne, er omtrent 5 M. lang. Hver Flaske er prøvet med 300 Atm.s Tryk og veier tom 250 Kgr. Hver Vogn vil saaledes veie 3000—3200 Kgr. Ved Fyldning af Flaskerne med Brint skal der anvendes høist 220 Atm., og de nævnte 8 Flasker indeholde saa, efter franske Angivelser, 280 Cbm. Gas. Hver Flaske skulde saaledes rumme 35 Cbm. Den paa hver Vogn medbragte Brintmængde er altsaa tilstrækkelig til at fylde den 260 Cbm. store »Hjælpeballon«, medens man til Fyldning af »Normal-Ballonen« til 540 Cbm. maa bruge to Vogne. (*Chem. Zeit.*, 1894, S. 313.) A. T.

**De store Farveværker ved Höchst a. Main** (»Farbwerke vormals Meister, Lucius u. Brüning«) ere omtalte i et Værk af *Grandhomme*: »Die Fabriken Farbwerke o. s. v. in sanitärer und socialer Beziehung; 3. Aufl. Frankf. a. Main.« Værkerne omfatte et Areal af 67 Hektarer, hvoraf 140 000 Qm. under Tag. Der beskjæftiges 2626 Arbeidere, 67 Inspectører, 70 Chemikere, 12 Ingeniører og techniske Bestillingsmænd og et Contoirpersonale paa 127 Personer. Fabrikrummene beskrives og ligeledes de mange Fabrikationer baade i chemisk og hygieinisk Henseende, endvidere de Institutioner, hvorved der er draget Omsorg for Arbeiderne. Bogen er forsynet med 10 Lystryktavler.

---

## Literatur.

### 1, Bøger.

*Jul. Thomsen:* Om den sandsynligste Størrelse af Atomvægtene for de af Stas undersøgte Grundstoffer. (Særtryk af Oversigter af Kgl. d. Vid. Selsk. Forh. 1893).

— — Experimentelle Undersøgelser til Bestemmelse af Forholdet mellem Iltens og Brintens Atomvægt. (Sammesteds).

*Edv. Hjelt*, Professor, och *Ossian Aschan*, Docent vid Universitetet

i Helsingfors: Lärobok i organisk Kemi. 2. Bind (1893). 971 S. Pris 11 Kr. (G. W. Edlund, Helsingfors; Samson & Wallin, Stockholm).

*J. P. Candill*, inspecteur des explosifs: *Dictionnaire des explosifs.* Édition française remaniée et mise à jour avec le concours de l'auteur par E. Désortiaux, ingénieur des poudres et salpêtres. Gauthier Villars et fils, Paris. 1893.

*C. Häussermann.* Professor an der technischen Schule, Stuttgart. Sprengstoffe und Zündwaaren. Uebersicht über die bis zum 26. Juni 1893 ausgegebenen deutschen Patentschriften in Cl. 78. Stuttgart. 1894.

*Edmund O. v. Lippmann.* Kurzer Abriss der Geschichte des Zuckers. Dessau. 1893. Bogen er et Uddrag af Forfatterens større Værk, »Geschichte des Zuckers«.

*Frank T. Addyman.* Agricultural analysis, a manual of quantitative analysis for students of agriculture. Longmans Green and Co., London 1893.

»Dette lille Værk giver i kortfattet Form en god, ved talrige Billeder oplyst Beskrivelse af de i den agriculturchemiske Analyse almindeligt anvendte Bestemmelsesmaader.«

## Tidsskrifter [1]).

(s. Side 62).

**Berichte d. d. chem. Ges.,** *1894; H. 2.* E. Bamberger und W. Frew: Synthese des Isocumarins und einiger Abkömmlinge des Isochinolins. | F. W. Schmidt. Ueber die Anwendung von ammoniakalischem Quecksilbercyanid in der quantitativen Analyse. | A. Michaelis: Untersuchungen über aromatische Borverbindungen. | A. Michaelis und H. Loesner: Ueber nitrirte Phenylarsenverbindungen. | A. Michaelis und H. v. Gimborn: Ueber das Betaïn und Cholin des Triphenylphosphins. | Piloty, Oscar: Quantitative Analysen durch Elektrolyse.

— — *1894; H. 3.* E. Beckmann: Ueber die Reaction zur Umlagerung von Oximidoverbindungen in Amide. | A. Kreichgauer: Zur quantitativen, elektrolytischen Bestimmung des Bleis. | J. Herzig, H. Meyer: Ueber den Nachweis und die Bestimmung des an Stickstoff gebundenen Alkyls. | F. W. Küster: Ueber Löslichkeitsverminderung; — und Weber eine auf Titration gegründete Methode der Moleculargewichtsbestimmung an gelösten Substanzen. | A. Bach: Ueber die Herstammung des Wasserstoffhyperoxyds der atmosphärischen Luft und der atmosphärischen Niederschläge. | A. Hantzsch: Ueber eine merkwürdige intramoleculare Umlagerung. | C. Ullmann: Ein Explosionsofen zur Verhütung des Springens von Einschmelzröhren. | E. Fischer, R. Morrell: Ueber die Configuration der Rhamnose und Galactose. | E. Fischer, A. Crossley: Oxydation der Zuckersäure und Schleimsäure mit Kaliumpermanganat. | W. Feldt: Ueber Verbindungen des Hydroxylamins mit einigen Metallsalzen. | Chr. Hartmann, V. Meyer: Ueber eine neue Klasse jodhaltiger organischer Basen. | A. Baeyer: Ortsbestimmungen in der Terpenreihe.

---

[1]) Indholdet er meddeelt i Uddrag. — Tegnet * betyder: med Tegning.

**Dingler's Polyt. Journal**, *Bd. 291, H. 5; 2. Febr. 1894.* Neuerungen in der Aufbereitung.* | Neuerungen an Elektromotoren.* | Elektromagnetische Aufbereitung u. s. w. (Schluss).* | Fortschritte in der Photographi u. s. w. (Schluss).* | Der neue elektrische Jona-Umschalter.* | Libbey's galvanische Batteri.

— — *Bd. 291, H. 6; 9. Febr. 1894.* Neuerungen an Elektromotoren.* | Fortschritte in der Bierbrauerei. III. Gährung und Hefe (Schluss). IV. Bier. | Bernhardt's elektrischer Feuermelder. | Wurts' Blitzableiter für Licht- und Kraftanlagen.*

— — *Bd. 291, H. 7; 16. Febr. 1894.* Luftreinigungsapparat v. Arens und Lamb.* | Elektrische Thurmuhr der Standard Elektric Time Co.* | Norman und Payne's elektrische Bogenlampe.* | Hydraulisch-elektrische Kraftübertragung in Neuhausen und bei St. Etienne. | Fortschritte in der Spiritusfabrikation. I. Rohmaterialien. II. Dämpfen und Maischen. III. Gährung und Hefe. | Chemisch-technische Untersuchungsmethoden: Verbesserungen an Lunge's Gasvolumeter*; Universalgasvolumeter von Lunge*; neuer Extractionsapparat für die Bestimmung der Fette.* | Braun's Kohlen für elektrische Bogenlampen. | Prentiss's elektrische Uhrenregulirung.

— — *Bd. 291, H. 8; 23. Febr. 1894.* Neue Gasmaschinen.* | Edisons Speichercelle.* | Tipgung's elektrische Bogenlampe.* | Dingle und Urquharts elektrischer Umschalter.* | Ursache der sauren Gährung in Gerbebrühen, v. Hänlein.

— — *Bd. 291, H. 9; 2. März 1894.* Neue Gasmaschinen (Fortsg.).* | Vianens elektrische Weckanlage und Delany's Erinnerer.* | Anizan's Kryptograph.* | Gebr. Siemens' Trockenelement und Kohlenklemmen.* | Ursache der sauren Gährung (Schluss). | Einfluss elektrischer Strassenbahnen auf Galvanometer. | Frequen der deutschen technischen Hochschulen im Wintersemester 1893—94.

**Elektrotechnische Zeitschrift**, *1893, H. 18.* Vorschläge zu gesetzlichen Bestimmungen über elektrische Maasseinheiten. | Steinmetz: Disruptive Erscheinungen in Dielektricis unter hohen elektrischen Spannungen.* | Neustadt: Erscheinungen an koncentrischen Kabeln im Wechselstrombetrieb.* | Levy: Beitrag zur Verwendung des Differentialgalvanometers.* | Arnold: Asynchrone Motoren für gewöhnlichen Wechselstrom. | Friedrich: Neue Präcisionswerkzeugmaschinen der Elektrotechnik.*

— — *1893, H. 19.* Kratzert: Neuer Drehstromsystem.* | Corsepius: Magnetische Einflüsse bei Construction und Betrieb von Dynamomaschinen und Elektromotoren. | Gesprächszeitmesser für Fernsprechstellen von Mix & Genest in Berlin.* | Friedrich: Neue Präcisionswerkzeugmaschinen der Elektrotechnik* (Schluss).

— — *1893, H. 20.* Sahulka: Verwendung der Kondensatoren im Wechselstrombetriebe.* | Strecker: Ueber den Betrieb von Telegraphenleitungen mittels Sammlerbatterien.*

— — *1893, H. 21.* Vorschläge des Technischen Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins, betreffend das vorläufige Programm für den internationalen Elektrikerkongress in Chicago 1893. Dolivo-Dobrowolsky:

Zur Frage der Legalisirung elektrischer Maasseinheiten. | Sahulka: Verwendung der Kondensatoren im Wechselstrombetriebe (Forts.).* | Behn-Eschenburg: Regulirbarer Wechselstrommotor.* | Mordey: Messungen an Wechselstrommaschinen und das Arbeiten mit denselben.* | Forbes: Die Wärmeaufspeicherung für Centralstationen. | Das Schaltungssystem von Scott-Sissling für Privatbeleuchtung.* | Wedding: Das elektrische Bogenlicht und das Gasglühlicht.*

---

## Dødsfald.

*Edmond Frémy* døde d. 3. Februar i Paris, 80 Aar gammel. Han var født i Versailles, d. 28. Febr. 1814, blev 1833 Assistent hos *Gay Lussac*, 1837 hos *Pelouze* og blev i 1842 extraordinair Professor ved »det naturhistoriske Museum« i Paris. I 1850 blev han Gay-Lussac's Efterfølger og grundlagde 1864 det første franske videnskabelige Laboratorium for Studerende. Hans talrige Arbeider falde hovedsageligt indenfor den uorganiske Chemie (Metaantimonsyre, ammoniakalske Kobaltilteforbindelser), den techniske Chemie og Mineralchemi. Han blev særligt bekjendt ved den kunstige Fremstilling af Rubinerne. Indtil sin Død var han beskjæftiget med at udgive en »chemisk Encyclopædi«. Han udmærkede sig som Docent ved et livligt, tiltalende Foredrag.

*Alfred Solvay*, som døde d. 26. Januar i Nancy, 80 Aar gammel, var en Broder til *Ernest Solvay*, efter hvem »Ammoniaksodaen« ogsaa har faaet Navn, og det var ham, hvem det skyldes at den nye Sodafabrikation udviklede sig paa saa storartet Maade. Da nemlig Foretagendet stødte paa Pengevanskeligheder, overvandt han modigt og udholdende Vanskelighederne og opmuntrede Broderen til ikke at opgive det begyndte Værk. Ernest S. har ogsaa ved Firmaets 25-Aars Jubilæum udtalt, at det uhyre Held, som hans Opfindelse har havt, i første Linie skyldtes hans Broders commercielle Talent. Alfred S. var almindelig bekjendt som en Velgjører for de Fattige og en Befordrer af alle humane Bestræbelser. I Forening med sin Broder muliggjorde han ved rige Gaver Oprettelsen af et physiologisk og bakteriologisk Institut i Brüssel.

---

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

3. BIND. **1894.** 4. HEFTE.


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* K. Prytz: Julius Petersen: Lyslære, S. 97. — Kirstine Meyer: En Bemærkning til Hr. A. Paulsen om Modstandsmaaling, S. 102.

*Uddrag.* Physik og Chemi. Et photographisk selvregistrerende Maaleapparat, S. 103. Om Maaling af Oplesningers (Elektrolyters) Ledningsevne (m. 2 Træsnit), S. 105. Fremstilling af Kulstofcalcium i den elektriske Ovn, S. 110. Borkulstof, dets Fremstilling og Egenskaber, S. 112. Fremstilling af metallisk Lithium, S. 113. Selv-Guldchlorid, S. 113. Fabrikationen og Compressionen af Qvælstofforilte, S. 114. — Technik. Undersøgelser af kunstige Gjødningsmidler, S. 116. Hvorledes store Vandmængder gjøres kimfrie, S. 121. Om Rumfanget af lige Vægtmængder af forskjellige Meelsorter, S. 121. Ulemper af Jernkulilte i Vandgas, S. 122. Tørrede Kartofler i Stengelform, S. 123. Fabrikationsmaaden for det engelske røgfrie Krudt, S. 123. Tyrkisk-rødtolie, S. 123.

*Literatur.* Tidsskrifter, S. 124.

*Dødsfald.* S. 128.


## Julius Petersen: Lyslære.

Anmeldt af **K. Prytz.**

Valget af Æmnerne for den elementære Fremstilling af Lyslæren og deres Rækkefølge er i Tidens Løb bleven saaledes fastslaaet, at man ikke kan vente store Forandringer i saa Henseende, naar en ny »Lyslære« melder sig. I den her omhandlede Bog finder man da ogsaa i Hovedsagen den sædvanlige Ordning af det sædvanlige Stof, begyndende med »Lysets retliniede Gang«. Under dette Afsnit kunde man ønske at have »Lysets Hastighed«, som dog hører naturligt hjemme under Lysets »Gang«; naar Lysets Hastighed her, som vel i de fleste

andre Bøger, kommer tilsidst, i den Deel, man kunde kalde Bogens Pulterkammer, ligger det vistnok i, at *Fizeaus* Kikkertapparat ikke kan beskrives, før Kikkerten er gjennemgaaet; men Methodens Grundtræk kan gives meget tilfredsstillende, uden at medtage dette Apparat; jeg mener endogsaa, at det pædagogiske Udbytte her som ellers voxer, ved at man ikke medtager mere af Apparaters Detailler, end der er heist fornødent for at faae det væsenlige i Udviklingen frem.

Der er indskudt et større Antal Opgaver i Texten. Lyslæren egner sig særdeles godt (meget bedre end andre Dele af Physiken) til at sættes i Opgave, hvad Forfatteren i det Hele paa en fortrinlig Maade har draget Nytte af, især derved at mange Smaasætninger, som vanskelig kunne udelades, men som dog tage megen Plads op, naar de skulle behandles, ere stillede som Opgaver. Ved at befries herfor vinder Texten i Overskuelighed, og Disciplen faaer den Tilfredsstillelse at finde Opgaver, som han kan magte, og som ikke blot ere maskerede mathematiske Opgaver.

Forfatterens Sprog er gjennemgaaende let læseligt og klart; dog er han vistnok noget i Illusion med, at Brugen af Vendinger fra daglig Tale i Skriftsproget gjør dette letfatteligere Man faaer Indtrykket af, at dette staaer noget i Forbindelse med den (ofte meget berettigede) Betragtning, at man ved Physikunderviisningen saavidt muligt maa bygge paa Menneskenes fælles Erfaringer ved Omgangen med Tingene i det daglige Liv. Forfatteren har ogsaa herved paa mange Puncter opnaaet meget gode Resultater; men at denne Betragtning dog kan føres for vidt, viser en af de stillede Opgaver (Nr. 6, S. 5) Den lyder saaledes: »Hvis man holder sit Øie i Skyggen (af en 5 Øre i Solskin) paa forskjellige Steder, hvorledes seer da Solen ud? Hvor skal Øiet holdes, for at Solen akkurat skal dækkes af 5 Øren?« Det første Spørgsmaal heri forudsætter det for Øiet umulige, at see umiddelbart paa Solen; i det andet er det næppe taget i Betragtning, at Pupillens Størrelse ikke vel kan betragtes som forsvindende lille mod en 5 Øre.

Ved den givne Ordning af Stoffet bliver Tilbagekastningen behandlet paa to Steder, først reent skematisk i de indledende Afsnit og senere under Medtagelse af forskjellige physiske Forhold; besynderligt nok har jeg ikke kunnet finde nogen Omtale af Indflydelsen af Spejlstof og af Indfaldsvinkel paa Styrken

af den regelmæssig tilbagekastede Straale. Naar man betænker, hvor stor Forskjellen er, eftersom man har med Glas og Vand eller Metal at gjøre eller for Glassets og Vandets Vedkommende, eftersom Indfaldsvinkel er 0° eller henved 90°, er denne Mangel paa Omtale et føleligt Savn.

De geometriske Forhold ved den regelmæssige Tilbagekastning fra plane Speile ere meget tilfredsstillende behandlede; særlig maa det paaskjønnes, at der her som ogsaa ved Brydningen, deels i Texten, men især i Opgaverne lægges Vægt paa at forfølge den billeddannende Straale paa hele dens Vei fra Lyskilden til Øiet. I Forbindelse hermed skal der ogsaa gjøres opmærksom paa det heldige i, at Forfatteren ved flere Leiligheder fremhæver den Betydning, det kan have for et Billedes Correcthed, at Øiet af alt det fra Billedet udgaaende Lys kun bruger den smalle Straalekegle, der gaaer gjennem Pupillen (f. Ex. §§ 21 og 25).

Opgave Nr. 12, S. 18 lyder saaledes: »Hvorfor bliver høire og venstre ombyttede, naar man speiler sig, men ikke op og ned?« Dette Spørgsmaal burde efter min Mening være formuleret anderledes og tillige helst besvaret; »ombyttede« har nemlig i Opgaven i Virkeligheden to Betydninger; overfor »op og ned« betyder det en Omvending af en Dimension i Forhold til faste Retninger i Rummet, medens det overfor »høire og venstre« betyder en Vending i Forhold til Retninger i Billede og Gjenstand. Denne Tvetydighed kan man ikke vente, at Disciple skulle kunne klare. Simplest vilde Sagen vistnok udtrykkes ved at sige, at Dimensioner vinkelrette paa Speilet vendes, medens de med Speilet parallele blive uforandrede; dermed er saa ogsaa Spørgsmaalet om »høire og venstre« let klaret.

Hvad Billeddannelsen ved Kuglespeile og Linser angaaer, er det en Fordeel, at der opereres med Billedplaner og med disses istedetfor med de enkelte Billedpuncters Afstand fra Billeddanneren. For Bogens Anvendelighed udenfor Skolen er det uheldigt, at Udfindelsen af Huulspeilbilleders Beliggenhed er grundet paa Sætninger om harmonisk Beliggenhed; disse Sætninger glemmes vist hurtigt af de fleste, naar de ikke jævnlig bruges; og de færreste ville uden Nødvendighed repetere et Afsnit i Geometrien, for at kunne klare sig Huulspeilet. Under Linsers Anvendelse er det photographiske Apparat nævnet;

der siges (S. 35): »De Gjenstande, som photographeres, ere i Reglen saa langt borte, at alle deres enkelte Puncter afbildes i Linsens Brændplan. Linsen forskydes ved en Skrue, indtil Billedplanen falder paa den følsomme Plads.« Den, der har givet sig noget af med Photographering, vil vide, at disse to Sætninger ikke have meget med Virkeligheden at gjøre.

Øiet er vistnok behandlet i passende Omfang til Skolebrug Om Accomodationen siges bl. a. følgende: »Hos voxne Mennesker ligger *Nærpunctet* i c. 30 Cm.s Afstand, det vil sige, man kan ikke see tydeligt paa kortere Afstande, uden at Accomodationen trætter Øiet.« Med den her givne Betydning forekommer »Nærpunct« mig ikke at være noget heldigt Ord; men Ordet har jo ogsaa, saavidt jeg veed, en anden, fastslaaet Betydning, nemlig som Endepunctet for den mindste Afstand, for hvilken Øiet overhovedet kan accomodere sig I denne Betydning bruges i hvert Fald »Nærpunct« i Philipsen: »Synet og dets Pleie« ligesom »Nahepunct« i *Landois:* »Physiologie des Menschen«

Hvad der er meddelt om Kikkert og Mikroskop, er særdeles klart og godt fremstillet; det var dog at ønske, at der var lagt mere Vægt paa de Forhold, der i særlig Grad betinge Instrumenternes Brugbarhed og Construction, nemlig Synsfeltets og Klarhedens Størrelse. De findes først omtalte heelt i Slutningen af Bogen (S. 93 og 94) i et Par Opgaver, der ved at være trykte med smaa Typer sagtens betegne sig som liggende udenfor Bogens egenlige Program. Theaterkikkerten kunde paa Grund af sin almindelige Anvendelse fortjene en fyldigere Omtale, end den, den faaer.

I Afsnittet om »Farver« er der foretaget en heldig Indskrænkning i Omtalen af de Newtonske Forsøg over Farvespredningen, hvorved der bliver lagt den fornødne Vægt paa de Forhold, der betinge Dannelsen af et til Spectralundersøgelsen brugeligt Spectrum. Under Omtalen af Liniespectrets Dannelse (S 60) er mærkeligt nok den elektriske Lysbues Anvendelse uomtalt.

Meget vel anbragt i Lyslæren er Omtalen af Varmestraaler i Afsnittet »Straalernes Varmevirkninger«. En Sætning i dette Afsnit kan jeg ikke lade uomtalt, da den vistnok grunder paa en Misforstaaelse. Den lyder saaledes (S. 73 øverst): En Jernkakkelovn giver ogsaa stærkere Straalevarme end en glaseret Leerovn.« I Praxis er Sætningen vistnok rigtig nok, idet man

der maa forudsætte, at Jernovnen er meget mindre end Leerovnen, og at de to Ovne opvarme lige Rum under lige Forhold lige stærkt; men hvorfor straaler i saa Tilfælde Jernovnen mere end Leerovnen? sikkert fordi dens mindre Overflade maa have en høiere Temperatur end Leerovnens større, naar den skal varme Rummet ligesaa stærkt op. Men efter Sætningens Sammenhæng med den øvrige Felt maa Forfatterens Forudsætning være, at de to Ovnes Overflader ere lige varme og lige store, og isaafald er Sætningen sikkert ikke rigtig. Glas og Kønrøg udstraale nemlig trods Glassets Blankhed saa temmelig eens ved de Varmegrader, her er Tale om, og Jernet kan derfor neppe tillægges en større Udstraalingsevne end det »glaserede Leer«; tvertimod, hvis Kakkelovnen af Jern har sin metalliske Overflade, vil den have betydelig mindre Udstraalingsevne end Leret.

Det maa formodes at være Meningen, at nævnte Afsnit om Straalernes Varmevirkning skal gjøre Fyldest ogsaa for Varmelærens Vedkommende. Men hertil forekommer Behandlingen mig at være for mager og tillige noget vag. Naar man har saa vel definerede Begreber som Udstraalingsevne og Indsugningsevne, hvorfor saa ikke bruge dem. Det er lidt besynderligt hverken her eller under Spectralanalysen at finde Kirckhoffs Lov om de to Evner. Havde Læseren denne Lov, vilde hans Tillid til ovennævnte Sætning om de to Kakkelovne kunne blive rokket ved en anden Sætning, der staaer nederst paa samme Side 73; den lyder saaledes: »En Glasrude kan benyttes som Skjærm mod Straalevarmen fra en Kakkelovn.« Absorberer altsaa en Glasrude de mørke Straaler fra en Kakkelovn, lader Kirckhoffs Lov formode, at Glasset (og da vel ogsaa »glaseret Leer«) har stor Udstraalingsevne for de samme mørke Straaler.

Bogen slutter med et vistnok meget passende lille Udvalg af Læren om Polarisation, Interferens og Dobbeltbrydning.

## En Bemærkning til Hr. A. Paulsen om Modstandsmaaling.

Af cand. mag. **Kirstine Meyer.**

Jeg vil tillade mig at sige et Par Ord i Anledning af Hr. Paulsens Svar til mig i 2det Hefte af dette Tidsskrift. Jeg skal ikke besvære Tidsskriftet med et udførligt Svar eller med en nærmere Drøftelse af, hvilken Fremstilling af Inductionsstrømmenes Fremkomst i Grammes Maskine man med størst Udbytte for Eleverne kan benytte; kun vil jeg bemærke, at det har været mig en lille Tilfredsstillelse at see, at Hr P ikke længere synes mig at fastholde, at den anvendte Fremstilling »ikke *kan* bruges«.

Hr P. har meent, at jeg gjennem mine Bemærkninger om Modstandsmaaling har viist mig skyldig i den logiske Feil at tro, at naar Forholdet mellem 2 Functioner er constant, er hver af Functionerne constant. Da jeg ikke kan indrømme, at jeg har begaaet eller har havt Anledning til at begaae denne Feil, vil jeg fremstille lidt udførligere, hvad jeg har meent med mine Bemærkninger om Modstandsmaaling.

Jeg siger, at der er Modstand i en Traad, fordi Strømmen svækkes, naar Lederen forlænges.

Jeg siger, at 2 Traade yde samme Modstand, hvis der kommer samme Udslag paa een, i Kredsen indskudt Multiplicator, hvad enten Strømmen sluttes med den ene eller den anden af de 2 Traade.

Det viser sig, at 2 Traade, der paa denne Maade kunne erstatte hinanden i een Strømkreds, ville kunne det i enhver, eller, som jeg kortere udtrykte det: naar 2 Traade for een Strøm have samme Modstand, have de det for enhver Strøm.

Jeg kalder Modstanden i en Qviksølvstreng ved 0° af Længde p. 1.06 M. og Gjennemsnit 1 Qv.-Mm. p. Ohm.

En Ledningstraad har altsaa Modstanden p. Ohm. hvis der kommer samme Udslag paa en Multiplicator, hvad enten Ledningen til denne sluttes med Qviksølvstrengen eller Ledningstraaden.

Heraf vil fremgaae, at det er muligt at angive Modstanden i en *given* Ledning med et bestemt Tal, og jeg forstaaer ikke Hr. Paulsens Bemærkning om, at dette Tal kunde være en Function af Strømstyrken. Hr. Paulsen maa vistnok have for-

udsat sit eget Modstandsbegreb, idet han ræsonnerer over det af mig indførte.

Der kan sikkert intet ulogisk være i denne Fremstilling af Modstandsmaaling. Naar jeg tilmed selv sidder inde med den Viden, at jeg ad denne Vei kommer til et Maal for Modstanden i en Ledning, der er det samme, som naaes ad andre Veie, føler jeg min Samvittighed forholdsviis let, selv om jeg ikke gjør Skolediscipleне Rede for, hvilke disse andre Veie ere. Heller ikke fører denne Methode i Almindelighed til de Tilslutninger fra Elevens Side, som Hr. Paulsen forudseer. Jeg har flere Gange benyttet den, men har endnu aldrig oplevet, at en Elev har opfattet Modstanden som en elektromotorisk Modkraft.

Naturligviis kan man være uenige om, hvilken Fremstillingsform, der, pædagogisk seet, er den bedste, men uklar eller urigtig er denne ikke.

---

## Et photographisk selvregistrerende Maaleapparat.

Særlig til Brug ved Registrering af Spændingen i et Punct af et elektrisk Belysningssystem har *Aug. Raps* i Berlin construeret et Apparat, der ad photographisk Vei opskriver en Curve for Maaleapparatets Visers Bevægelse; Apparatet er indrettet saaledes, at man ikke behøver noget mørkt Kammer til det følsomme Papirs Behandling, idet alle Operationer ved Billedets Fremkaldelse og Fixering kunne foretages i fuldt Dagslys.

Apparatet bestaaer af en lystæt lukket Kasse, hvori en Valse kan dreies ved et Uhrværk en Gang rundt i Døgnet om en vandret Axe. Valsen, hvorom det følsomme Papir er anbragt, kan frigjøres fra Uhrværket, og man kan, uden at der kommer Lys ind, sætte en iforveien i Kassen anbragt huul Messingcylinder om Valsen for at beskytte denne mod Lyset, naar den derefter tages ud af Kassen. Manøvren med Paasætningen af Cylindren skeer derved, at der paa passende Sted er skaaret et større Hul i en af Kassens Sidevægge; Hullet er lukket ved en viid Pose af Fløil, hvori Messingcylindren ligger; herved kan man udvendig fra tage paa en Knap paa Cylindren og trykke denne ind over Valsen.

Til Apparatet hører en anden lystæt Kasse, hvori Valsen indbringes for at overtrækkes med det følsomme Papir. Valsen fastskrues i vandret Stilling indvendig paa een af Kassens Sidevægge. I et af Hjørnerne findes et Forraad af tilskaaret følsomt Papir; i et andet Hjørne anbringes den ovennævnte hule Messingcylinder, Hylsteret. I to modstaaende Sidevægge i Kassen er der udskaaret Huller, gjennem hvilke Hænderne føres ind; for at holde Lys ude er hvert Hul forsynet med et Ærme, der ender med en Gummiring, som lukker tæt om Armen. Ved at der paa Valsen er anbragt Stifter og en Fjeder til Fastholden af Papiret, kan man let anbringe dette blot ved at føle sig frem; derpaa tager man Hylsteret og sætter det om Valsen, lukker Kassen op og anbringer Valsen i den ovennævnte Pose i Registreerapparatet, lukker dette og skyder Valsen ind paa sin Plads, hvorefter Hylsteret trækkes af og efterlades i Posen.

Registreringen gaaer saaledes for sig. Tæt foran Valsen er der anbragt en Skjærm med en snever Spalte, der er vandret, altsaa parallel med Valsens Axe, og omtrent ligesaa lang som Valsen; gjennem Spalten falder der en smal Stribe af Lys ind paa Valsen fra en foran anbragt Lampe. Maaleapparatet er stillet saaledes, at dets Viser bevæger sig i et lodret Plan tæt udenfor Spalten, hvorved den ved sin Skygge kommer til at danne en lille Afbrydelse i den nævnte Lysstribe paa Valsen; idet Valse og Viser begge bevæge sig, tegner den nævnte Afbrydelse en Curve, der ved den senere følgende Fremkaldelse viser sig hvid paa mørk Grund. Ved faste Traade, der ere spændte tvers over Spalten faaes æqvidistante Ordinatlinier, og ved en gjennemsigtig Uhrskive, der ved Uhrværket bevæges forbi Spalten, saaes Tidsmærker afsatte paa det følsomme Papir; man bliver herved uafhængig af de Sammentrækninger eller Udvidelser, som Papiret kan lide ved at blive vaadt under Fremkaldelsen.

Naar Registreringen er færdig, skydes Hylsteret over Valsen, og denne udtages af Apparatet. Fremkaldelsen skeer nu simpelt hen, ved at man helder Fremkaldervædsken ned i en foroven paa Hylsteret anbragt Hals, lægger Valsen vandret og dreier den i en i Forveien bestemt Tid om sin vandrette Axe; derpaa heldes Fremkalderen bort, og Papiret skylles ved flere Gange gjentagen Paahelding af Vand. Nu tages Hylsteret af,

og Papiret lægges ned i et Fixerbad, hvad uden Skade kan gjøres i Dagslyset. (*Zeitschr. f. Instrumentenkunde*, 40. Aarg., S. 1, 1894.) K. P.

**Om Maaling af Opløsningers (Elektrolyters) Ledningsevne.** Elektrolyters Ledningsevne kan, som bekjendt, ikke maales ved de sædvanlige Methoder paa Grund af den Polarisation, der opstaaer ved Strømmen, som benyttes til Maalingen. Den maales nu sædvanlig ved *Kohlrausch*'s Telephonbro, en almindelig Wheatstones Bro, hvor man benytter den Vexelstrøm, der udgaaer fra en Inductionsrulle, istedetfor Strømmen fra et galvanisk Element (d. T. 1888, S. 172). Herved hæves den ringe Polarisation, som hvert Strømstød fremkalder, ved det følgende modsat rettede Strømstød. Imidlertid kan et Galvanometer ikke bruges her til at afgjøre, naar der er Ligevægt i Broen, idet de hurtigt vexlende, modsatte Strømstød ingen Virkning faae paa Galvanometermagneten. Et Webersk Elektrodynamometer kan bruges, men Kohlrausch har i Telephonen fundet et meget beqvemmere og i Reglen følsommere Apparat til Constatering af Ligevægten. Indskudt i Broen vil Telephonen give en summende Lyd, saalænge til der er det rette Forhold mellem Modstandene; er dette fundet, vil Telephonen tie heelt stille eller give et mere eller mindre udpræget Minimum af Lyd.

Denne Kohlrausch's Methode har været Gjenstand for nogen Kritik (see saaledes Wiedem. Ann. Bd. 42, S. 593, 1891, Bd. 47, S. 299 og 636, Journ. de physique Bd. 4, S. 419, 1885), og Kohlrausch har derfor foretaget en nærmere Undersøgelse af Methoden, som paa en meget overskuelig Maade viser dens Rækkevidde og paapeger de Forhold, der maa tages iagt, naar den skal give paalidelige Resultater; at saadanne kunne naaes uden Vanskelighed, er der ingen Tvivl om.

Maaling af Opløsningers Ledningsevne har i den physiske Chemi faaet en stor Betydning, og vil vistnok ogsaa faae det mere og mere i den rene Chemi (jvfr. S. 49). Der kan derfor være god Grund til at gjøre opmærksom paa nævnte Arbeide af Kohlrausch.

Hvad den chemiske Side af Modstandsmaalingen angaaer, bliver der for fortyndede Opløsningers Vedkommende det særlige at bemærke, at smaa Tilsætninger af fremmede Stoffer,

skee ikke ville gjøre sig gjældende ved mange af de
e Prøver, kunne faae en betydelig Indflydelse paa
evnen; man maa derfor iforveien undersøge Lednings-
det Vand, der benyttes, og tage Hensyn til, hvad dette
n optage af Glasvæggene og af Elektroderne.
en paa den elektriske Maalemethodes Correkthed gjorde
'h paa den Maade, at han for hver Opløsning brugte
llige Glas $A$ og $B$, hvert forsynet med sit Par Elek-
m Formen af saadanne Glas og tilhørende Elektroder,
, S. 72 og Slutningen af denne Artikel). Af de i $A$ og $B$
odstande $m_A$ og $m_B$ søgtes Forholdet $m_A/m_B$ mellem
rs »Modstandscapaciteter«, hvorved forstaaes den Mod-
lasset vilde have mellem Elektroderne, naar det var
l Qvikselv. Dette Forhold søgtes nu for de samme
bestemt ved flere Opløsninger, der vare forskjellige.
oncentration, deels i det opløste Stofs Art. Viser For-
g constant indenfor de af Iagttagelsesfeilene bestemte
, er der aabenbart opnaaet en god Garanti for Me-
Correkthed og tillige en Bestemmelse af de mulige
ældige eller constante Feil.
Apparat, Kohlrausch benyttede meest, var en »Wheat-
o« med en 3 M. lang Maaletraad, der istedetfor at
pændt var opviklet paa en isolerende Valse. Ved
af Maaletraaden kunde, i dens Fortsættelse, indskydes
e, saaledes som $\alpha$ og $\gamma$ i det i Fig. 1 viste Apparat.
g $c$ ere de Modstande, hvis Forhold søges; $AG$ er

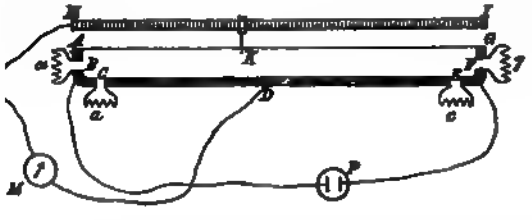


Fig. 1.

den $P$ forestiller her Inductionsrullen, $M$ Telephonen,
le ved almindelig Modstandsmaaling betyde henholds-
ılvanisk Batteri og et Galvanometer. Efter Omstæn-
e var $\alpha = \gamma = 4\frac{1}{2}$ Gange Modstanden i $AG$ eller
$= 9 \times AG$.

Hvad *Indstillingen efter Lydens Forsvinden* angaaer, har Kohlrausch fundet, at den under gunstige Forhold kan skee saa sikkert, at Middelfeilen i den maalte Modstand ved Feil i Indstillingen kun løber op til henved $\frac{1}{1000}$ Procent.

*Feil, hidrørende fra de Modstandsruller,* som benyttes til Sammenligningen, kunne opstaae af forskjellige Grunde. Modstanden i en paa almindelig Maade opviklet Metaltraad kan aldeles ikke maales ved Telephonbroen. Extrastrømmen, som uafladelig opstaaer i Rullen paa Grund af Selvinductionen ved de skiftende Strømme, vil nemlig bevirke, at Telephonen aldrig tier. Da Extrastrømmen ogsaa virker forstyrrende ved Galvanometermaalinger, idet den ved Strømmens Slutning eller Afbrydelse giver Magneten et Stød, selv om der er Ligevægt, naar Strømmen er bleven constant, gjør man altid Traadrullerne i Modstandskasser saavidt muligt »inductionsfrie«. Dette skeer sædvanlig ved den saakaldte bifilare Opvikling af Traaden; denne lægges dobbelt og opvikles derefter paa Rullen (see Fig. 2, *a*); da Nabovindingerne herved faae Strømme i modsatte Retninger, ville de saagodtsom ophæve hinandens inducerende Virkning.

Med den bifilare Opvikling følger imidlertid en Ulempe, som faaer Betydning overfor Telephonen ved store Modstande og følgelig lange Traade i Rullen. De to Dele af den dobbelt opviklede Traad danne nemlig en Slags Condensator, hvor de modsatte Elektriciteter ville binde hinanden i ikke ringe Grad i de to Dele af Traaden, naar Strømmen sendes ind, fordi Opviklingsmaaden fører med sig, at de Dele af Traaden, som have størst Potentialforskjel komme til at ligge tæt sammen; Traadrullen faaer derfor en forholdsviis stor Ladningscapacitet, som vil forhale Indtrædelsen af de hurtige Strømvariationer og derfor virke forstyrrende paa Ligevægten i Telephonen; ved store Modstande forsvinder Lyden derfor ikke, men man faaer kun et mere eller mindre udvisket Minimum af Lyd og ved meget store Modstande ikke engang det. Et godt Minimum faaer man med Siemens Modstandsruller, kun ved Modstande i disse under 2000 Ohm.

*Chaperon* har opfundet en Opviklingsmaade, som giver Ruller, der baade ere tilstrækkeligt inductionsfrie og tillige af forholdsviis ringe Capacitet. Hans Opviklingsmaade er viist i

Traaden vikles enkelt op, men for hvert Lag af
skifter Omviklingsretningen; Selvinductionen hæves
Maade som ved den bifilare Opvikling, men da de
aaden, som have stor Potentialforskjel, ligge langt
n, er der ingen Condensatorvirkning. Saaledes vik-

Fig. 2.

kunde bruges i Forbindelse med Telephonen indtil
.

*odernes Polarisation* under Maalingen bliver vel
tændig undgaaet; men dens Indflydelse bliver uden
naar Elektroderne have tilstrækkelig Overflade og
e af sortplatinerede Platinplader. Polarisationen
ndst ved de store Modstande, fordi Strømmen gjen-
liver svag. Synderligt under 10 Ohm bør man ikke
man vil have nøiagtige Resultater. Dette bliver
keligt af den Grund, at man vanskeligt kan bruge
derfor stive Kobbertraade til Forbindelse med de i
edsænkede Elektroder, der under alle Maalingerne
lde nøiagtig samme Stilling i Modstandsglasset. Det
rindres, at man, i Reglen indenfor vide Grændser,
re over Modstandens Størrelse ved Valget af Mod-
ts Vidde og Elektrodernes Afstand. Ogsaa blanke
viis smaa Platinplader kunne dog i mange Tilfælde
ige Resultater. Virkningen af Polarisationen er deels,
den kan findes for stor, deels at Telephonen giver
Minimum.

t platineres ved at anbringes som negativ Elektrode
lyse af en Chlorplatinopløsning; Platineringen fort-
il Metallet faaer mat Overflade; ofte faaer Fældingen
Udseende, men dette er uden Betydning. Til Rens-
ktroder anbefales Alkohol og concentreret Svovlsyre
har fundet platinerede Elektroder polarisationsfrie,

naar de vare 35 Qv.-Cm. store og brugtes til Modstande større end 8 Ohm. 10 Qv.-Cm. store Plader vare polarisationsfrie for Modstande større end 50 Ohm. Blanke Platinelektroder gave høist 1 Proc. Feil, naar kun Productet af Modstand (Ohm) og Elektrodeflade (Qv.-Cm.) ikke gik ned under 250.

*Maaling af meget store Modstande.* Det har viist sig, at en Telephon giver Lyd alene ved at være i Nærheden af en Inductionsrulle, som er i Virksomhed, uden at være i nogen elektrisk Forbindelse med Rullen. Dette forklares ved den directe Indvirkning af Magnetkraften fra Rullens Jernkærne paa Telephonmagneten, hvorfor Lyden ogsaa er stærkest, naar den sidste ligger i Retning af Inductionsrullens Kraftlinier, og forsvinder, naar Magneten ligger vinkelret paa Kraftlinierne. (Kohlrausch gjør opmærksom paa, at man heri har et Middel til at finde Kraftliniens Retning). Denne Lyd, som selvfølgelig er uafhængig af Broens Indstilling, faaer størst Betydning ved Maaling af store Modstande. I dette Tilfælde, men forøvrigt ogsaa ellers, er det bedst at stille Inductoren mindst i 1 M. Afstand fra Broen. Endvidere er det at anbefale at stille Inductorens Axe vinkelret paa Maaletraaden for at undgaae Induction i denne, samt at holde Telephonmagneten vinkelret paa Kraftlinierne fra Inductoren.

Foruden de ovennævnte Vanskeligheder som Modstandskassens Ruller kunne volde, er der endnu nogle Ulemper ved Methoden, naar meget store Modstande skulle maales. Alle Broens Metaldele skulle lades og aflades ved hvert Strømskifte; ved store Modstande udlades en Deel af denne Elektricitet gjennem Telephonen og giver Lyd; denne Ulempe kan afhjælpes, ved at man afleder et eller andet Punct af Broen til Jorden; hvilket Punct, maa man prøve sig frem til. Herved er det bleven muligt at maale nogenlunde rigtigt indtil 1500000 Ohm. Denne Omstændighed gjør sig ikke gjældende overfor Modstande mindre end 100000 Ohm.

Naar en Vædske med stor Ledningsmodstand fylder Mellemrummet mellem to Elektroder, danne disse en Slags Conductor overfor de hurtigt skiftende Strømme, idet Elektriciteterne ligesom stemmes op for en kort Tid i Platinpladerne paa Grændsen mod Vædsken. Staaer Modstandsglasset i et Vandbad, hvad der er ønskeligt paa Grund af den meget store Indflydelse, Temperaturen har paa Opløsningers Ledningsevne, danner Væd-

sken indenfor og Vandet udenfor Glasset en virkelig Condensator. Den herved og ved den forrige Omstændighed forøgede Capacitet for Modstandsglasset virker skadeligt paa Iagttagelse af Lydminimet. Badets Indflydelse undgaaes, hvis man bruger Luft- eller Petroleumsbad. Capacitetens Indflydelse kan hæves ved at anbringe en lille Condensator af variabel Capacitet i Forbindelse med Sammenligningsmodstanden. Condensatoren dannede Kohlrausch ved at anbringe en Metalplade vandret og isoleret; Pladen dækkes med Paraffinpapir eller et Glimmerblad. Herover lægges en anden Plade (omtrent 1 Qv.-Decim. stor). Hver af de to Plader forbindes med sin Ende af Sammenligningsmodstanden, og den øverste Plade forskydes vandret, til Minimum af Lyd fremtræder saa skarpt som muligt.

*Mangel paa Symmetri i Telephonen* kan give Anledning til et daarligt Minimum; det giver sig tilkjende ved at ombytte Klemmernes Forbindelse med Ledningstraadene, der forbinde Telephonen med Broen; man kan da i enkelte Tilfælde finde en lille Forskjel paa Indstillingdn; men tages Middeltallet af de to Indstillinger, faaes altid den rigtige Værdi for Modstanden. Ogsaa denne Indflydelse gjør sig kun gjældende ved store Modstande (over 50000 Ohm).

Kohlrausch har fornylig beskrevet nogle nye Elektroder, hvor de to Platinplader ere anbragte indeni et Rør, som bringes ned i Beholderen for den Vædske, der skal undersøges (f. Ex. en Flaske, idet Røret ikke er videre end at det kan stikkes ned gjennem en ikke for snever Flaskehals). Hullet i Siden af Røret tillader en livlig Circulation af Vædsken i Røret. Herved undgaaes Overhelding af Vædsken og Temperaturbestemmelsen kan sandsynligviis blive sikkrere end ved den sædvanlige Fremgangsmaade. (*Wiedem. Ann.* Bd. 49, S. 226, 1893 og Bd. 51, S. 346, 1894). K. P.

**Fremstilling af Kulstofcalcium i den elektriske Ovn.** *Moissan* fremstiller Kulstofcalcium ved Ophedning af en Blanding af 120 Gr. brændt Marmor og 70 Gr. Sukkerkul i Smelterummet i den elektriske Ovn i 15—20 Minutter ved en Strøm paa 350 A. og 70 V. Herved dannes *Acetylencalcium* efter Ligningen $CaO + 3C = C_2Ca + CO$. Udbyttet er 120—150 Gram. Istedetfor brændt Marmor kan man ogsaa anvende Calciumcarbonat, men paa Grund af Blandingens

større Rumfang bør dette ikke foretrækkes. Kulstofcalcium er en sort Masse, der viser krystallinsk Brud; de enkelte Krystaller ere bruunrøde, glindsende, men uigjennemsigtige; dets Vf. er 2,22 ved 18°. Forbindelsen er uopløselig i alle almindelige Opløsningsmidler; Brint paavirker den ikke hverken ved almindelig eller ved høiere Temperatur; Chlor indvirker ikke ved almindelig Temperatur; ved 245° bliver Carbidet hvidglødende i en Chloratmosphære, idet der udskilles Kul og dannes Chlorcalcium. Brom virker paa tilsvarende Maade ved 350°, Jod ved 305°. I en Iltstrøm forbrænder det til kulsuur Kalk. I Svovldamp bliver det ved 500° hvidglødende og giver Svovlcalcium og Svovlkulstof; i Phosphordamp giver det Phosphorcalcium, i Arsendampe Arsencalcium. Silicium, Bor og de fleste Metaller indvirke ikke paa Kulstofcalcium ved lys Rødglødhede, dog giver Jern ved høiere Temperatur en Forbindelse, der baade indeholder Kulstof, Calcium og Jern. Antimon giver ved Rødglødhede en krystallinsk Calcium-Antimonlegering. Bringer man i et Reagensglas, der indeholder noget Qviksølv, lidt Kulstofcalcium og noget Vand, indtræder der en Udvikling af Acetylen, der først ophører naar Forbindelsen er fuldstændig sønderdeelt; herved finder der en Varmeudvikling Sted: $C_2Ca + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$. Denne Methode er bequem til Fremstilling af Acetylen. Vanddampe indvirke kun langsomt paa Calciumcarbid ved mørk Rødglødhede; Syrer reagere først i en vis Fortyndingsgrad. Rygende Svovlsyre viser kun en svag Indvirkning, derimod virker almindelig Svovlsyre langt livligere. Rygende Salpetersyre indvirker aldeles ikke ved almindelig Temperatur; ved Kogepunctet er Indvirkningen kun svag; fortyndet Salpetersyre giver Udvikling af Acetylen; det samme er Tilfældet med fortyndet Saltsyre og Jodbrintesyre. Ved Rødglødhede giver Calciumcarbid med tør Chlorbrinte en brintrig Luftart. Iltningsmidler udøve en mere eller mindre heftig Indvirkning paa Kulstofcalcium; river man dette sammen med Fluorbly, bliver det hvidglødende; ophedes det med absolut Alkohol i lukket Rør til 180°, dannes Acetylen og Calciumæthylat. Bringer man Calciumcarbid i koldt, mættet Chlorvand, udvikles strax Acetylen, der forener sig med Chloret under Ildphænomen. Efter Moissans Anskuelse har den Omstændighed, at Calciumcarbid saa let lader sig fremstille, Interesse i geologisk Henseende. Det er sandsynligt at det Kulstof, der

nu er tilstede i Plante- og Dyreriget, i de tidligste Perioder har existeret i Form af Kulbrinter; da Calcium er saa udbredt i Jordbunden og da dets Kulstofforbindelse let sønderdeles af Vand, kan man antage, at det har spillet en stor Rolle ved Kulstoffets Overgang til Forbindelse med Metaller, og man kan tænke sig, at Indvirkningen af Luften paa Calciumcarbid ved Rødgledhede har været et Mellemled i den Proces, hvorved Overgangen fra en fast Kulbrinte til luftformigt Kulsyreanhydrid har fundet Sted. *(Comptes rend.* Bd. 118, S. 501).

Paa lignende Maade som Kulstofcalcium har Moissan ogsaa fremstillet Kulstofbaryum og Kulstofstrontium. Baryumcarbid har Vf. 3,75, Strontiumcarbid Vf. 3,19. Disse Forbindelsers Egenskaber svare til Calciumcarbidets. *(Comptes rend.* Bd. 118, S. 683.) O. T. C.

**Borkulstof, dets Fremstilling og Egenskaber.** *H. Moissan*, der tidligere har fremstillet Siliciumcarbid i den elektriske Ovn, har nu ogsaa beskrevet Borkulstof, hvilket bedst fremstilles paa følgende Maade: 66 Dele amorpht Bor og 12 Dele Sukkerkul blandes omhyggeligt; 15 Gr. af denne Blanding ophedes sammen med 150 Gr. rene Kobberspaaner 6—7 Minutter i en Digel i den elektriske Ovn ved en Strøm af 350 Ampère og 70 Volt; derpaa tages Massen ud af Ovnen og behandles med Salpetersyre; herved faaer man Krystaller af Borcarbid, blandet med noget Graphit; til Rensning behandles Krystallerne 6—8 Gange med chlorsuurt Kali og Salpetersyre og derpaa i flere Timer med kogende Svovlsyre; slutteligt digereres de atter med en Blanding af chlorsuurt Kali og Salpetersyre, vaskes med Vand og tørres. Borkulstof ligner i høi Grad Kulstofsilicium, er meget bestandigt og besidder en stor Haardhed. Det danner sorte, glindsende Krystaller af Vf. 2,51. Ved Indvirkning af Chlor omdannes det ved en Temperatur paa c. 1000° til Borchlorid, idet der samtidigt udskilles porøse Kul. Af Brom og Jod paavirkes det ikke. Ved Ophedning i Ilt giver det ingen Kulsyre, saalænge Temperaturen er under 500°; ved 1000° forbrænder det derimod, dog langsommere end Diamant, og giver derved Kulsyre samt en Rest, der indeholder smeltet Borsyre. Hverken Svovl, Phosphor eller Qvælstof virker paa Kulstofbor ved Temperaturer under Glassets Smeltepunct; heller ikke paavirkes det af kogende

concentreret Flussyre eller af Salpetersyre; af smeltende Kali angribes det ved Rødglødhede.

Særligt udmærker Borkulstof sig ved sin store Haardhed, der er saa betydelig, at det kan benyttes til Slibemiddel for Diamanten. Borkulstof lader sig let forvandle til et fiint Pulver; dets Formel er $B_6C$. *(Comptes rend.*, Bd. 118, S. 556.)

O. T. C.

**Fremstilling af metallisk Lithium.** Ifølge Undersøgelser af *Guntz* er Udbyttet af metallisk Lithium ved Elektrolyse af Chlorlithium saameget større, jo lavere Temperaturen er under Processen. Man blander derfor Saltet med Chlorkalium, hvorved Smeltepunctet synker fra 600° til 450°. Blandingen (200—300 Gr.) smeltes i et Porcellænskar over en Brænder; den positive Elektrode bestaaer af Kul, den negative af en Jerntraad, der er anbragt i Axen af et Glasrør paa 20 Mm. Gjennemsnit; den anvendte Strøm svarer til 20 Volt og 10 Ampère. Det paa denne Maade fremstillede Lithium indeholder 1—2 Proc. Kalium. Naar man ved Anvendelse af ublandet Chlorlithium faaer et langt slettere Udbytte, da ligger dette i, at der ved dette Salts høiere Smeltepunct dannes et slet ledende Lithiumchlorure $Li_2Cl$, der ved Diffusion i den smeltede Masse trænger frem til den positive Pol, hvor det under Lysphænomen atter forvandles til Lithiumchlorid. Denne Proces finder ikke Sted, naar Temperaturen som ovenfor nævnt holdes lavere. *(Comptes rend.* Bd. 117, S. 732—733.)

O. T. C.

**Sølv-Guldchlorid.** *T. Hermann* har fremstillet det til Chlorguldbrinten svarende Sølvsalt, $AgAuCl_4$. Opløses 4 Dele Guld i Kongevand, tilsættes derpaa en Opløsning af 1 Deel Sølv i fortyndet Salpetersyre og inddampes derpaa Opløsningen efter Tilsætning af 10 Dele høist concentreret Salpetersyre og noget stærk Saltsyre faaer man et Bundfald, der efter gjentagen Udkogning med concentreret Salpetersyre har ovennævnte Sammensætning. Sølv-Guldchlorid danner fine, orangerøde, diamantglindsende Krystaller, der have Form af langstrakte Prismer, begrændsede ved Pyramide- eller Domeflader. I tør Luft og i lukkede Kar ere de fuldkommen bestandige. Af Vand sønderdeles de langsomt i Guldchlorid og Chlorsølv; denne Spaltning indtræder strax ved Indvirkning af fortyndet Saltsyre;

ved Indvirkning af Ammoniak udskilles Guld, medens Chlorsølv gaaer i Opløsning. *(Berichte d. d. chem. Ges.* 1894, S. 596) O. T. C.

**Fabrikationen og Compressionen af Qvælstofforilte.** I den vistnok eneste tydske Fabrik for Fremstilling af Qvælstofforilte fremstilles denne Forbindelse efter den fra tidligere Tid bekjendte Methode ved Ophedning af Ammoniumnitrat; theoretisk skal der af 80 Dele Ammoniumnitrat faaes 44 Dele Qvælstofforilte. Saltet ophedes i Retorter paa c. 30 Liters Indhold; disse beskikkes med 16—18 Kgr. Ammoniumnitrat; at anbringe større Mængder deri vilde være forbundet med Fare, da der herved kunde befrygtes en explosionsagtig Dannelse af større Mængder Qvælstofforilte paa een Gang, hvorved Apparatet kunde explodere. Retorterne ere af Støbejern og forsynede med en lang og snever Hals. Forbindelsen med Vaskeflaskerne foretages bedst ved Gummipropper og Glasrør. Den udviklede Luftart indeholder som Urenheder Chlor, Saltsyre og høiere Qvælstofilter, hvorfor der for hver Retort anbringes tre Vaskeflasker, af hvilke den første indeholder Vand, den anden en Opløsning af Jernvitriol og den tredie Natronlud. Til Fremstillingen maa anvendes næsten absolut reent Nitrat, hvilket neppe er at faae i Handelen; de fleste af Handelsproducterne give en Luft, der indeholder saamange Dampe af Ammoniaksalte, at Comprimeringen bliver en Umulighed; herved er tillige det bedste Kriterium for Luftartens Reenhed givet.

Efterat Luftarten har passeret Vaskeflaskerne, føres den gjennem en tom Flaske, der afkjøles med Is og hvori de fra Vaskeflaskerne medrevne Vanddampe fortættes; derfra passerer den ind i Gasometret. Til Fortætningen anvendes ikke nogen stærk Compressor, men to Compressorer, der arbeide med høist 16 Atm. Tryk; Resten af Compressionsarbeidet udføres ved Hjælp af Kulde. Naar Gasometret er fuldstændig fyldt, sættes de to dobbelt virkende Compressionspumper i Gang, der nu suge Gassen fra Gasometret og presse den ind i et Rør, der rummer 6 Liter og som er prøvet paa et Tryk paa 250 Atm., og omgivet af en Kobberkappe med Til- og Udstrømningsrør I denne Kappe føres den Pictet'ske Afkjølingsvædske ($SO_2$ + noget $CO_2$) ind, og suges ud igjen ved Hjælp af 3 andre Damp-

pomper, hvorefter den atter fortættes i en slangeformet Condensator ved 2—3 Atm. Tryk under Afkjøling med Vand. Ogsaa mellem Gasometret og Sugepomperne i den første Maskine maa Gassen passere en Refrigerator, i hvilken den ved Afkjøling til ÷ 20° befries for de sidste Spor af Fugtighed.

Kuldeblandingen bevirker, at der i Fortætningsrøret holdes en constant Temperatur paa mindst ÷ 60 — ÷ 70°; ved denne Temperatur er et Tryk paa 12—14 Atm. tilstrækkeligt til at fordraabe Qvælstofforiltet. Er dette indtraadt, lukkes den Hane paa Røret, der vender hen imod Compressoren og det Overtryk, der findes mellem denne Hane og den anden Compressor, udjevnes gjennem en Ledning, der fører tilbage til Gasometret. Da Fortætningsrøret kun kan rumme en lidt større Mængde flydende Qvælstofforilte end den, der i Luftform kan rummes i Gasometret, er Gasometrets laveste Stand Tegn til at Fortætningen er tilendebragt. Stiger Trykket høiere end 14 Atm., uden at Gasometret er bleven tømt, kan man deraf slutte, at der er trængt atmosphærisk Luft eller andre Luftarter, der vanskeligt lader sig fortætte, ind i Apparatet; disse Luftarter ledes da gjennem en særlig Ventil, der er anbragt mellem Høitrykcompressoren og Fortætningsrøret, ud i det frie. Udbyttet af Qvælstofforilte er i Reglen 85—95 Proc. af den theoretisk beregnede Mængde.

Det flydende Qvælstofforilte kan nu fra Fortætningsrøret føres over i Staalflaskerne; Staalflasken er anbragt i en ved Pictet's Vædske afkjølet Refrigerator, hvis Kappe staaer i Forbindelse med Compressionsrørets Kjøler, og denne Staalflaske staaer selv i directe Forbindelse med Compressionsrøret; paa Forbindelsesrøret mellem begge findes en Ventil med et Kobberrør, der føres tilbage til Gasometret.

For at fylde Flasken, der iforveien maa være pompet luftom, anbringes den paa en Hængevægt; naar den er tilstrækkeligt afkjølet, ledes lidt flydende Qvælstofforilte ind i den; man aabner for Forbindelsesrøret til Gasometret, og Luftarten trænger nu over i dette; herved er Flasken bleven tilstrækkelig afkjølet, til at den kan optage hele Fortætningsrørets Indhold. Vægten viser Vægtforøgelsen herved, og naar denne andrager 8 Kgr., er Flasken fyldt. (*Chem. Zeit.* 1894, S. 532.)

O. T. C.

**Undersøgelser af kunstige Gjødningsmidler.** Methoderne til Undersøgelsen af de kunstige Gjødningsmidler ere forandrede saaledes i de sidste Aar, at en Sammenstilling af de nu brugelige Fremgangsmaader, især som de ere vedtagne af »Verband der landwirthschaftlichen Versuchsstationen« i Tydskland, maa være ønskelig.

*A. Tilberedelsen af Prøverne i Laboratoriet og almindelige Bestemmelser.*

1. Tørre Prøver af Phosphater og andre kunstige Gjødninger skulle sigtes og derefter blandes.

2. Ved fugtige Gjødninger, hvor dette ikke kan skee, maa man indskrænke sig til en omhyggelig Blanding.

3. Efter Modtagelsen af Prøverne skal deres Vægt bestemmes. Den ene Halvdeel af Prøven forberedes til Analyse, den anden Halvdeel, indtil 1 Kgr., opbevares i raa Tilstand i tætsluttende Glas paa et kjøligt Sted et Fjerdingaar, regnet fra Afsendelsesdagen, hvis der ikke er truffet bestemte Aftaler i denne Henseende.

4. Ved Raaphosphater og Beenkul skal til Paaviisning af Identiteten Vandmængden bestemmes ved 104—105° C. Ved Prøver, som under Tørringen kunne tabe Ammoniak i en eller anden Form, maa den ligeledes bestemmes.

5. Der maa udvirkes, at de undersøgende Chemikere, naar det gjælder Bestemmelsen af Sammensætningen ved Controllering, kun faae tilsendt omhyggeligt udtagne, i tæt sluttende Glaskar pakkede Gjennemsnitsprøver, som veie mindst 250—500 Gr.

6. Vægten af de indsendte Prøver skal angives i Undersøgelsesattesterne.

7. Ved Substanser, der ved Pulverisering forandre deres Vandmængde, maa denne bestemmes saavel i den fine som i den grove Deel, og Analyse-Resultatet beregnes paa Vandmængden i den oprindelige grove Substans.

*B. Bestemmelse af Fugtigheden i Superphosphater.*

Til Bestemmelse af Fugtigheden i Superphosphater opvarmes 10 Gr. af Prøven i 3 Timer til 100° C.; Vægttabet gjælder for Fugtighed.

*C. Bestemmelse af den vandopløselige Phosphorsyre i Superphosphaterne.*

1. Superphosphaterne extraheres paa den Maade, at 20 Gr.

Superphosphat anbringes i en Literflaske, overheldes med 800 Ccm. Vand og rystes uafbrudt og kraftigt i 30 Minuter. Derpaa fyldes med Vand op til Mærket, den hele Vædskemængde rystes kraftigt, og man filtrerer.

I Filtratet kan Phosphorsyren bestemmes efter Citratmethoden eller efter Molybdænmethoden.

Ved Voldgiftsanalyser maa Molybdænmethoden altid anvendes.

a, Bestemmelse af Phosphorsyren efter Citratmethoden.

Til 50 Ccm. (= 1 Gr.) af Superphosphatopløsningen sætter man 50 Ccm. paa foreskreven Maade tilberedt Citratopløsning (s. nedenfor), tilføier 25 Ccm. Magnesiablanding, ryster ½ Time og filtrerer. Efter hvad *Halenke* anfører, er det tilstrækkeligt 2 Gange at føre en med Gummi overtrukket Glasstang langs Bægerglassets indre Væg for at faae Bundfaldet fuldstændigt udfældet efter 10 Minuters Henstand. Filtreringen udføres hurtigst gjennem en *Gooch*-Digel med gjennemhullet Bund med Benyttelse af Sugeapparat; Diglen bliver saa efter foreløbig Tørring af Bundfaldet glødet 3—5 Minuter i *Røssler*'s Ovn og veiet efter Afkjøling.

Opløsningerne af Dobbelt-Superphosphater maa koges med Salpetersyre, førend man fælder Phosphorsyren, for at den muligviis tilstedeværende Pyrophosphorsyre kan blive omdannet til trebasisk Phosphorsyre. 25 Ccm. = 0,5 Gr. Substans bliver fortyndet med 50—75 Ccm. Vand, hvorefter man tilsætter 10 Ccm. conc. Salpetersyre (Vf. 1,4) og opvarmer en Time paa Sandbad; den stærkt sure Vædske bliver saa overmættet med Ammoniak og svagt syret med nogle Draaber Salpetersyre. Efter Afkjøling tilsætter man 50 Ccm. Citratopløsning og 25 Ccm. Magnesiablanding og arbeider som ved Superphosphater. Magnesiabundfaldet maa glødes 10 Minuter i Rössler's Ovn.

*Tilberedning af Citratopløsningen:* 1100 Gr. Citronsyre opløses i Vand, der tilsættes 4000 Ccm. 24-procentisk Ammoniak, og man fylder op til 10000 Ccm.

b, Bestemmelse af Phosphorsyren efter Molybdænmethoden.

Ved Bestemmelsen af Phosphorsyren efter Molybdænmethoden har der i de senere Aar fundet mange Uovereensstem-

melser Sted, hvori Forsøgsstationerne have fundet Opfordring til at anstille indgaaende Undersøgelser, som endnu ikke ere heelt afsluttede. Meget gode og paalidelige Resultater faaes efter Hallenser-Methoden, der udføres paa følgende Maade: Til 50 Ccm. phosphorsyreholdig Vædske sættes 200 Ccm. Molybdænopløsning*), man digererer i 3 Timer ved 50° C. i Vandbad og filtrerer Vædsken efter Afkjøling, saa at der kommer saa lidt Bundfald som muligt paa Filtret. Bundfaldet udvasker man i Bægerglasset under gjentagen Decantering med fortyndet Molybdænopløsning (1:1), indtil Kalkreaction ikke længer faaes. Tragten med det paa Filtret værende ringe Mængde Bundfald sættes saa over Bægerglasset, hvori Udfældningen foregik, og Filtret behandles med mindst muligt 10-procentisk opvarmet Ammoniakvand, indtil Bundfaldet har opløst sig fuldstændigt og udvaskes saa tilstrækkeligt med varmt Vand. Skulde den anvendte Mængde Ammoniak ikke forslaae til Opløsning af Bundfaldet i Bægerglasset, tilsætter man saa meget, at Bundfaldet netop opløser sig. Den ammoniakalske Opløsning neutraliseres da saa nøiagtigt som muligt med Saltsyre, man afkjøler, tilsætter draabevis under Omrystning 20 Ccm Magnesiablanding (550 Gr. krystalliseret Chlormagnium og 1050 Gr. Chlorammonium, opløst i 3500 Ccm. 24-procentisk Ammoniak og 6500 Ccm. Vand) og tilsætter 25 Ccm. 25-procentisk Ammoniak. Efter 2 Timers Henstand filtrerer man og vasker med 5-procentisk Ammoniak, indtil Chlorreaction ikke faaes mere. Man tørrer Bundfaldet ved 100° C. og bringer det i en Platindigel, brænder Filtret for sig og gløder over Flammen af en kraftig Bunsen-Brænder og eventuelt bagefter i Blæseflammen, indtil Bundfaldet er heelt hvidt.

*D. Bestemmelse af den uopløselige Phosphorsyre.*

Til Bestemmelse af Phosphorsyre i Benmeel, Fiskeguano, Kjødgjødning, Raaphosphat og den samlede Phosphorsyremængde i Superphosphater opløses i en 500 Ccm.-Kolbe, 5 Gr. Substans i 50 Ccm. Kongevand, som bestaaer af 3 Dele Saltsyre

*) Denne tilberedes ved at opløse 1500 Gr. molybdænsuur Ammoniak med Vand til 10 Liter Opløsning og helde denne i 10 Liter Salpetersyre af Vf. 1,2. Eller paa følgende Maade: 500 Gr. reen Molybdænsyre opløses i en Blanding af 1 L. Vand og 1 L. conc. Ammoniak og heldes i 8 L. fortyndet Salpetersyre (2 Liter Salpetersyre af Vf. 1,4, blandet med 4 L. Vand).

(Vf. 1,12) og 1 D. Salpetersyre (Vf. 1,25), eller man koger med 20 Ccm. Salpetersyre (Vf. 1,42) og 50 Ccm. Svovlsyre (Vf. 1,8) en halv Time. Saa fortyndes med Vand, fyldes efter Afkjøling op til Mærket og bestemmes i 50 Ccm. Phosphorsyre efter Citrat- eller Molybdænmethoden.

Ved Voldgiftsanalyser anvendes ogsaa her kun Molybdænmethoden. Til Bestemmelse af Phosphorsyren efter Citratmethoden sætter man til 50 Ccm. af det klare Filtrat (0,5 Gr. Substans) 100 Ccm. Citratopløsning (s. ovenfor), afkjøler, tilsætter 25 Ccm. Magnesiablanding og filtrerer efter ¼ Times Rystning.

Ved Thomasmeel befugter man 10 Gr. Substans i en Porcellainsskaal eller i en 50 Ccm.-Kolbe med lidt Vand og tilsætter c. 5 Ccm. fortyndet Svovlsyre (1:1), hvorefter den hele Masse stivner hurtigt. Saa tilsætter man langsomt 50 Ccm. conc. Svovlsyre og opvarmer ½ Time paa Sandbad, indtil der kommer hvide Dampe. Før fuldstændig Afkjøling fortynder man med Vand, skyller det hele i en 500 Ccm. Kolbe (hvis Opløsninger er foretaget i en Porcellainsskaal), kjøler, fylder op og filtrerer. Til Bestemmelse af Phosphorsyren efter Citratmethoden, sætter man 100 Ccm. Citratopløsning til 50 Ccm. af Filtratet og arbeider videre som sædvanligt.

*E. Bestemmelse af Fiinmelet i Thomasslagger.*

50 Gr. Thomasmeel rystes 15 Minuter med Haanden eller i en passende Rystemechanisme i en Sigte, hvis Sigteflade ikke er mindre end 20 Cm. i Tvermaal og er fabrikeret af Traadnet Nr. 100 af Amandus Kahl i Hamborg (glat Væv). Det gjennemløbne (d. e. 50 Gr. ÷ det, der findes i Sigten) regnes for Fiinmeel.

*F. Bestemmelse af Jern og Leerjord i Raaphosphater.*

Til Bestemmelse af Jern- og Leerjordindholdet i Raaphosphater erklæres foreløbigt *Glaser*'s Methode som den normale. 5 Gr. Phosphat opløses paa bekjendt Maade i 25 Ccm conc. Salpetersyre (Vf. 1,2) og i c. 12,5 Ccm. Saltsyre af Vf. 1,12 og fyldes op til 500 Ccm. Til 100 Ccm. Filtrat sættes i en ½ L.-Kolbe 25 Ccm. Svovlsyre af Vf. 1,84 og efter 5 Minuters Henstand og gjentagen Omrystning 100 Ccm. Alkohol (95-procentisk); saa afkjøler man, fylder med Alkohol op til Mærket, ryster godt, fylder igjen med Alkohol til Mærket og ryster paany. Efter en halv Times Henstand filtrerer man. 100 Ccm.

Henstand, indtil Kolbens Indhold ikke mere har Farve. Efter Afkjøling afdestilleres Ammoniaken paa sædvanlig Maade.

4. *Qvælstof i Chilesalpeter* bestemmes efter Zinkjern-Methoden eller en lignende directe Methode.

Ved den af *Bøttcher* beskrevne Zinkjern-Methode arbeider man paa følgende Maade: 10 Gr. Salpeter opløses i 500 Ccm. Vand, af denne Opløsning blandes 25 Ccm. i Kjeldahl-Apparatets 400 Ccm.-Kolbe med 120 Ccm. Vand, 5 Gr. Zinkstøv, 5 Gr. Jernpulver og 80 Ccm. Natronlud af 32° B., hvorefter Kolben sættes i Forbindelse med det øvrige Apparat, efterat 20 Ccm. titreret Svovlsyre er anbragt i Forlaget. Efter 1—2 Timers Henstand og gjentagen Omrystning af Kolben afdestillerer man c. 100 Ccm. og titrerer paa bekjendt Maade.

Ved Destillationen maa man i Begyndelsen kun varme med svag Flamme, for at undgaae for heftig Brintudvikling, hvorved Natronlud kunde rives over med. Dette finder dog næppe Sted, naar Kjeldahl's Opsats anvendes. (*Chem. Zeit.* 1894, S. 361; Nr. 21.) A. T.

**Hvorledes store Vandmængder gjøres kimfrie.** Ifølge *M. Traube* behøves pr. 100 Ccm. Vand kun 0,000426 Gr. Chlorkalk til at dræbe de talrigt tilstedeværende Mikroorganismer, medens den øvrige organiske Substans saagodtsom ikke angribes. Overskudet af Chlorkalk fjernes ved Natriumsulphit, og et muligt Overskud heraf iltes i Løbet af 12—14 Timer af den frie Ilt i Vandet til Natriumsulphat. Til Sterilisering af een Million Cubikmeter Vand kræves ialt 85 Centner Chlorkalk og 40 Centner Natriumsulphit. Vandet faaer ingen Tilsætning af fremmede Stoffer, Haardheden tiltager blot 0,7 tydske Grader og Mængden af Sulphater kun uvæsenligt. (*Ch. Zeit.*, Rept., 1894, S. 56 efter *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. 16, S. 149.) A. T.

**Om Rumfanget af lige Vægtmængder af forskjellige Meelsorter.** *Hanausek* har i Ch. Ztg. 1894, S. 287 omtalt et Tilfælde, hvor man ved Modtagelsen af Meel i Sække var bleven opmærksom paa, at lige Vægtmængder Rugmeel og Hvedemeel tog kjendelig forskjellig Plads op, Rugmelet meest. *W. Thørner* gjør i den Anledning opmærksom paa, at han allerede for flere Aar siden har gjort den omtalte Iagttagelse og ligeledes meddeelt det i nævnte Tidsskrift, 1891, S. 1202.

Af Undersøgelserne fremgik det blandt andet, at ved Anvendelse af Vand til Befugtning 1 Gr. Riisstivelse, Kartoffelstivelse og Mondamin indtage mindst Rum, nemlig 12,6—13,6 $\frac{1}{10}$-Ccm., derefter Hvedemeel 14—15, Riis- og Boghvedemeel 19—20, Ærte- og Bygmeel 22—23, og endeligt Rug- og Havremeel 30 $\frac{1}{10}$-Ccm. Rug- og Havremeel tage altsaa næsten dobbelt saa stor Plads op som Hvedemeel, og det lykkes paa denne Maade let, saasnart man mikroskopisk har godtgjort Fraværelsen af andre Meelsorter, at bestemme Mængdeforholdet af Rugmeel og Hvedemeel i en Blanding. Dette skeer ved Centrifugering, og denne Methode bruger Thorner altid med bedste Resultat ved Undersøgelser af Meelprøver og kan anbefales paa det bedste. *(Ch. Zeitg.*, 1894, S. 351.) A. T.

**Ulemper af Jernkulilte i Vandgas.** I en længere Afhandling af *H. Stracke* om Vandgassens Fremstilling og Anvendelse til Opvarmning og Belysning, dvæles ogsaa ved de Ulemper, som vise sig, naar denne Gas anvendes til Gasglødelamper, f. Ex. de Auer'ske. Disse tabe nemlig efter temmelig kort Tid i Lysevne, idet Overfladen af Glødelegemet overtrækkes med et bruunt Lag af Jerntveilte, der formindsker Udstraalingsevnen. Da dette ikke kunde skyldes mechanisk indbragte Urenheder i Gassen, formodedes det, at Jerniltet skyldtes Nærværelsen af Jernkulilte $Fe(CO)_4$, som *Mond* har paaviist i Vandgas, og Formodningen viste sig rigtig. Da nu Jern meget let forbinder sig directe med Gassen, selv ved almindelig Varmegrad, men altsaa ikke let ganske vilde kunne hindre nævnte Forbindelses Dannelse, søgte Stracke efter Midler til at fjerne den, og han fandt da, at Jernkulilte opløser sig meget let i conc. Svovlsyre. Til Rensning brugte han derfor det under Navn af »Standard-Wasser« bekjendte Vaskeapparat, som blev forsynet med conc. Svovlsyre, hvorfor de Dele af samme, som kom i Berøring med Syren, bleve gjorte af Bly. Resultatet af denne Rensning var overraskende. Medens f. Ex. ved en Auer-Brænder, som forbrugte 360 Liter af 80 Mm. Tryk i Timen, Lysstyrken efter 200 Brændetimers Forløb var gaaet ned fra 112 til 43 Lys, er i samme Tidsrum ved Brændere, som benyttede renset Gas, Lysstyrken ikke blot ikke gaaet ned, men endog tiltaget; efter 430 Brændetimers Forløb holdt en Brænder sin Lysstyrke uforandret paa 135 Lys. Ved denne Rensning maa en væsenlig Hindring for Anvendelsen af Vand-

gas til Belysning antages at være fjernet. *(Ch. Zeitg.;* 1894, Nr. 6, S. 64 efter *Journ. f. Gasb.*, 1894, S. 26.)

A. T.

**Tørrede Kartofler i Stengelform** tilvirkes, ifølge en Meddelelse af *J. Sebelien* i Chemiker-Foreningen i Christiania, i Ringsaker i Norge. Kartoflerne vaskes paa sædvanlig Maade, koges og skrælles; Massen bringes derefter i en Beholder med gjennemhullet Bund og presses ved et Stempel ud gjennem Hullerne, saa at Massen træder ud som Stængler, der optages af et Traadnet og føres til et Tørrekammer. Det tørrede Præparat pakkes i Daaser à 16 Kgr. og bringes saaledes i Handelen. Productet seer reenligt ud; det kan nydes directe ved Udblødning i Vand eller Mælk og er meget velsmagende. *(Ch. Zeitg.;* 1894, Nr. 13, S. 226.) A. T.

**Fabrikationsmaaden for det engelske røgfrie Krudt** foregaaer i Waltham Abbey paa følgende Maade. Raamaterialierne ere Skydebomuld 37 D., Nitroglycerin 58 D., Vaselin 5 D., ialt 100 D. Dertil kommer 19,2 D. god venal Acetone; dette forflygtiges ved Slutningen af Processen og indgaaer saaledes ikke i det færdige Product.

Først bliver Nitroglycerinet og den tørre Skydebomuld blandet forsigtig og omhyggeligt *med Hænderne*, saa bringes Blandingen sammen med Acetone i en Æltemaskine, hvor den behandles i 3½ Timer. Derpaa tilblandes Vaselinet, og der æltes i andre 3½ Timer. Den saaledes æltede Masse fyldes i Cylinder med gjennemhullet Bund, gjennem hvis Aabninger Massen presses ud ved hydrauliske eller Skruepresser, saa at den kommer til at see ud som Traade (engl. cords, deraf Cordit). Tilsidst forflygtiger Acetonen i Varmekamre, hvorefter Massen fiintdeles. Varme anvendes kun til Fordampning af Acetonen. — Vaselin er ingen væsenlig Bestanddeel og udelades ved visse Anvendelser af Cordit. *(Ch. Zeitg.;* 1894, Nr. 17, S. 288.)

A. T.

**Tyrkiskrødtolie,** der nu bruges i meget store Mængder, fabrikeres paa følgende Maade. Der bruges Steentøiskar af 100 Liters Indhold og over dem findes Svovlsyreflasker, der rumme 10 L. Flaskerne have forneden en Udløbsaabning, hvorfra Syren løber ud gjennem et Glasrør, som sidder i et Gummirør. 50 Kgr. Ricinusolie fyldes om Morgenen i Steen-

bahnbetrieb mit Akkumulatoren. | Korda: Verdreifachung der Wechselzahl von Sinusströmen. | Keely: Die Vereinfachung des Quadruplexbetriebes und deren Wichtigkeit.*

— — *1893, H. 26.* Frölich: Zur Theorie des Elektromagnetes. | Schulz: Experimentelle und theoretische Untersuchungen an Dynamomaschinen.* | Egger: Magnetische Einflüsse bei Konstruktion und Betrieb von Dynamomaschinen und Elektromotoren. | Wilkens: Neue Bogenlampe der Firma Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M.*

— — *1893, H. 27.* Uppenborn: Die elektrischen Centralstationen der Firma Schuckert & Co.*. | Frölich: Zur Theorie des Elektromagnetes (Forts.).* | Sahulka: Theorie der Thomson'schen (Brown'schen) Motoren für gewöhnlichen Wechselstrom.* | Schulz: Experimentelle und theoretische Untersuchungen von Dynamomaschinen.*

— — *1893, H. 28.* Frölich: Zur Theorie des Elektromagnetes (Schluss).* | Ulbricht: Das Elektricitätswerk für die Dresdener Bahnhöfe.* | Lehmann: Ueber ein Photometer.*

— — *1893, H. 29.* Uppenborn: Das städtische Elektricitätswerk in Königsberg i Pr.*.

— — *1893, H. 30.* Coltri: Ueber Stromvertheilung in Leitungsnetzen.* | Lotter: Elektrische Kraftübertragung und Beleuchtungsanlage von Pergine).

— — *1893, H. 31.* Uppenborn: Elektricitätswerk der Stadt Cassel.* | Elektricitätswerk der Stadt Chur.* | Wilkens: Neuer Strom- und Spannungszeiger der Firma Hartmann u. Braun.* | Kahle: Vorschriften zur Herstellung von Clark'schen Normalelementen.* | Magnetische Zähigkeit.* | Ewing: Der magnetische Kurvenindikator.* | Tesla: Ueber Licht- und andere Phänomene hoher Frequenz.*

— — *1893, H. 32.* Die Weltausstellung in Chicago I.* | Marcher: Experimentelle Untersuchungen über Unipolarmaschinen.* | Szapiro: Ueber die Anwendung der technischen Voltmeter in Wechselstromcentralen. | Puluj: Ueber die Wirkung gleichgerichteter sinusartiger elektromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduktion.*

— — *1893, H. 33.* Die Weltausstellung in Chicago II.* | Steinmetz: Die elektromagnetischen Konstanten paralleler Leiter.* | Die kleine Telephon-Messbrücke zur Messung von Blitzableitern von Siemens & Halske, Berlin.* | Neue Nebenschlussbogenlampe von Körting & Mathiesen in Leipzig.*

— — *1893, H. 34.* Riedel: Die Weltausstellung in Chicago III.* | Jehl: Ueber die ökonomischeste Lage einer Centralstation.* | Zielinski: Die Blitzableiterspule von Prof. Elihu Thompson.* | Wietz: Das Feldtelephon System Gattinger.* | Elektrische Kraftübertragungsanlage. | Elektrische Schnellzuglokomotive.*

— — *1893, H. 35.* Zur Dimensionirung von Nutenankern.* | Bauch: Regulirung der Drehzahl bei elektrischem Antrieb von Werkzeugmaschinen.* | Wietz: Das Feldtelephon System Gattinger (Schluss).* | Strecker und Karras: Ueber den Isolationswiderstand gebrauchter Porzellan-Doppelglocken.

— *1893, H. 36.* Uppenborn. Das Elektricitätswerk der Stadt ania.* | Behn-Eschenburg: Theoretisches über asynchrone Wechsel otoren.* | Schulz: Experimentelle und theoretische Untersuchungen namomaschinen. | Hanauer: Graphisches Verfahren zur Lösung von igungsproblemen in magnetischen Stromkreisen.* | Fahrbarer elek r Drehkrahn der Maschinenfabrik Oerlikon.*

— *1893, H. 37.* Die Weltausstellung in Chicago IV.* | Teich . Ueber die Stromvertheilung in elektrischen Leitungsnetzen.* | : Experimentelle und theoretische Untersuchungen an Dynamo nen.

— *1893, H. 38.* Kallmann: Die Messung von Erdleitungs- änden und Bestimmung starker Isolationsfehler.* | Grawinkel· Beobachtungen über den störenden Einfluss des nicht isolirten eiters auf Fernsprechleitungen. | Kalischer: Elektrische Ströme en den Gas- und Wasserleitungen. | Das neue Installationssystem ma Hartmann & Braun.*

— *1893, H. 39.* Mariotti: Ueber Gleichstrommotoren in Lei etzen mit konstanter Spannung.* | Szapiro: Regulirspannung der lstrom-Bogenlampen in Abhängigkeit von der Form der elektro- schen Kraft. , Das städtische Elektricitätswerk zu Erding, Siemens ske.* Neuer regulirbarer Transformator für galvanokaustische von Emil Fein in Stuttgart.*

— *1893, H. 40.* Uppenborn: Elektrische Centralstationen der Siemens & Halske (Helsingborg).* | Kolben: Dimensionirung von lstrommotoren.* | Kallmann: Zur Frage des blanken Mittelleiters r »Fernsprechdauerströme«. | Frolich. Ueber die Messung der Ar- s Drehstromes.* | Strecker: Störungen an galvanischen Messinstru . durch thermoelektrische Kräfte.

**richte d. d. chem. Ges.,** *1894; H. 4—5.* W. v. Miller, J Ueber Elektrolyse einiger substituirter organischer Säuren. | R. v. burg. Succinylobernsteinester und Hydrazinhydrat. | F. Evers Verbindungen von Zuckerarten mit Eisen. | M. Dennstedt, F nder: Ueberführung des Pyrrols in Indol. | A. Herzfelder: Ein zur Substitution in der aliphatischen Reihe. | E. Salkowski die Kohlehydrate der Hefe. | Christoph Hartmann, V. Meyer die Jodoniumbasen. | V. Meyer: Ueber ein seltsames Gesetz bei terbildung aromatischer Säuren. | C. Schall: Ueber Brasilin (Tetra- äther, Alkylirung und Reduction desselben). | Th. Zincke: Ueber wirkung von Chlor auf Phenole. | H. N. Stokes: Ueber Diamido- orsäure und Diamidotrihydroxylphosphorsäure. | O. Kühling: Ueber wirkung aromatischer Aldehyde auf para-substituerte Aniline. | ster· Ueber chlorwasserstoffsaures und bromwasserstoffsaures Hämа- ung. Bamberger, Nitrirung des Anilins. | F. Herrmann: Ueber das rat des Silbers | Joh. Pinnow, G. Piator: Ueber die Einwirkung dehyden auf Nitrosokörper. | Martin Krüger: Ueber die Bestim- des Stickstoffs in Benzol-, Pyridin- und Chinolinderivaten nach eldahl'schen Methode. | F. Mylius, O. Fromm: Ueber die Abscheid

ung der Metalle aus verdünnten Lösungen. | H. v. Pechmann, L. Frobenius: Zur Kenntniss der aromatischen Diazoverbindungen und Nitrosamine. | A. Töhl: Ueber die Sulfonirung des Thiophens und die Oxydation desselben durch Schwefelsäure zu einem neuen Dithiënyl. | E. Fischer: Ueber die Verbindungen der Zuckerarten mit den Mercaptanen. | R. v. Rothenburg: Hydrazinhydrat auf Cyanessigester und Malonitril. — Säureimide und Hydrazinhydrat. | C. D. Harries: Ueber tertiäre und quaternäre aromatische Hydrazine. | Th. Zincke: Ueber die Einwirkung von Chlorkalk und von unterchloriger Säure auf Chinone.

— — *1894; H. 6.* V. Meyer, W. Riddle: Ueber Schmelzpunktsbestimmungen bei Glühhitze. | E. Schulze, S. Frankfurt: Ueber das Vorkommen von Trigonellin in dem Samen von Pisum sativum und Cannabis sativa. | Th. Curtius: Umlagerung von Säureaziden, $R.CON_3$, in Derivate alkylirter Amine (Ersatz von Carboxyl durch Amid). | R. v. Rothenburg: Pyrazolonreactionen. | W. Wislicenus: Ueber die Kohlenoxydspaltung des Oxalessigesters und seiner Derivate. | J. Brand: Ueber Maltol. | A. Baeyer: Ortsbestimmungen in der Terpenreihe. | J. Tafel: Ueber das Verhalten des Natriumsuperoxyds gegen Säuren. | G. Ciamician, P. Silber: Ueber einen neuen Bestandtheil der wahren Cotorinde. | A. Ladenburg: Ueber das Isopipecolin und den asymmetrischen Stickstoff. | Ueber reines $\alpha$-Coniin. | Ueber die Krystallformen des Isoconiinplatins. | H. v. Pechmann, L. Frobenius: Ueber die Einwirkung von Ammoniak auf Diazobenzol. | E. Salkowski: Notiz über das Hefegummi. | H. Apetz, C. Hell: Einwirkung der Salpetersäure auf Aldehyde und Ketone, insbesondere auf Dimethylketon.

— — *1894; H. 7.* R. v. Rothenburg: Ueber (5)-Methylpyrozol. | Nomenclatur der Pyrozolone. | V. Gernhardt: Ueber eine Vorrichtung zur Verhütung des Siedeverzuges. | C. A. Lobry de Bruyn, Beständigkeit und Darstellung des freien Hydroxylamins. | H. Wolff: Ueber Verbindungen von Amidoguanidin mit Zuckerarten, | Th. Seliwanow: Beitrag zur Kenntniss der gemischten Anhydride der unterchlorigen Säure und analoger Säuren. Anorganische Halogenstickstoffe. | C. Reichard: Ueber die Einwirkung des sauren arsenigsauren Kaliums auf Metallsalze.

— — *1894; H. 8.* Th. Poleck: Ueber Natriumsuperoxyd. | A. Pinner: Ueber Nicotin (Metanicotin). | C. F. Cross, E. J. Bevan, C. Beadle: Die natürlichen Oxycellulosen. | M. Apel, B. Tollens: Ueber mittels Formaldehyd aus Aldehyden und Ketonen synthetisch gewonnene mehrwerthige Alkohole. | F. W. Küster: Ueber die acidimetrische Bestimmung von Naphtalin, Acenaphten, $\alpha$- und $\beta$-Naphtol und ähnlichen Substanzen, welche moleculare Pikrinsäureverbindungen liefern. | W. Lossen: Ueber die Einwirkung von Hydroxylamin und Aethoxylamin auf Oxaläther. | L. Knorr: Zur Kenntniss des Morphins. | O. Hesse: Zur Kenntniss der in der echten Cotorinde enthaltenen krystallisirbaren Stoffe.

## Dødsfald.

*Jean Charles Gallisard de Marignac*, fh. Professor i Chemi ved Akademiet i Genf, er død d. 15. April d. A. Marignac var født i Genf d. 24. April 1817. Han fik sin Uddannelse ved »Ecole polytechnique« i Paris og udmærkede sig allerede her ved sine Kundskaber. I 1841 blev han Professor ved Akademiet i Genf, i hvilken Stilling han virkede, indtil han i 1878 tog sin Afsked. Chemien skylder Marignac en Række fortrinlige Arbeider paa forskjellige Omraader; særligt skal nævnes hans Arbeider over Ozon (1845), Undersøgelser over Isomorphien (fra 1848), over sjældne Jordarter og endelig hans Bestemmelser over Grundstoffernes Atomvægt, udførte væsenligst som Bidrag til Belysningen af Prout's Hypothese. Marignacs Afhandlinger findes offenliggjorte i »Memoires de la societé de physique et d'histoire naturelle de Genève«.

*August Kundt*. Professor i Physik ved Universitetet i Berlin er død d. 21. Mai i Israelsdorf ved Lybeck. Kundt var født d. 18. November 1838 i Schwerin, begyndte sin akademiske Løbebane i Berlin, hvor han 1867 blev Privatdocent i Physik og modtog i 1868 Ansættelse som Professor ved Polytechnikum i Zürich; denne Stilling forlod han i 1870 for at overtage et Professorat i Würzburg, hvorfra han i 1872 forflyttedes til Strassburg. I 1888 blev Kundt Professor i Physik ved Universitetet i Berlin, hvilket Embede han overtog efter Helmholtz; samme Aar blev han Medlem af Berliner Akademiet. Af hans mange Arbeider skal nævnes hans Undersøgelser over Lydens Hastighed i Luftarter, Vædsker og faste Legemer, over Lysets anomale Dispersion, over Luftarters Varmeledningsevne, over den magnetiske Dreining af Lysets Polarisationsplan i Luftarter og tynde gjennemsigtige Metalplader, over den indre Sammenhæng mellem Elektricitet, Varme og Lys. Hans Arbeider vare af stor Værdi for Naturvidenskaben.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**3. BIND.** **1894.** **5. HEFTE.**


**Indhold.**


Heinrich Hertz, S. 129. *Uddrag.* Physik. Constructionsændringer ved Vægten, S. 131. Maaling af lave Varmegrader, S. 132. Ophængningsmaaden for Penduler ved Maaling af Tyngdeaccelerationen, S. 133. Allarmthermometer, S. 134. En ny Flydevægt, S. 135. — Elektrotechnik. Elektrisk Belysning i tydske Jernbanepostvogne, S. 136. Den engelske Elektrotechniks Udvikling, S. 139. Et nyt transatlantisk Kabel, S. 143. — Chemi m. m. Om den til Cyanbrinte svarende Phosphorforbindelse, S. 143. Undersøgelser over forskjellige Luftarters Iltning og deres chemiske Egenskaber, S. 144. Forbindelser af Sukkerarter med fleeratomige Phenoler, S. 146. Fedtbestemmelse i Ost, S. 149. En Methode til Bestemmelse af de i Vegetabilierne forekommende Pentosaner og til qvantitativ Bestemmelse af Furfurol, S. 150. Photographering i naturlige Farver efter Lumière's Methode paa Grundlag af Lippmanns Interferensmethode, S. 152. Opløseligheden af Chlor-, Brom- og Jodsølv i forskjellige uorganiske og organiske Opløsningsmidler, S. 154. National Udstilling af Producter fra Frankrig og dets Kolonier, S. 156. Aarsmødet i den tydske Forening af Fagmænd paa Gas- og Vandvæsenets Omraade, S. 157.


## Heinrich Hertz.

Den 1ste Januar 1894 døde i Bonn Professor, Dr. *Heinrich Hertz*, hvis Undersøgelser over elektromagnetiske Svingninger i saa høi Grad have bidraget til at give de senere Aars physiske Studier deres Særpræg. Det er en heel Literatur, der er voxet op omkring hans Arbeider, og den Interesse, de have vakt, er let forklarlig; thi det var ved dem, de elektromagnetiske Virkningers Forplantningshastighed for første Gang blev paaviist, og Lysets længe formodede Identitet med elektromagnetiske Svingninger godtgjort ved Forsøg.

Hertz blev født i Hamburg 1857 i en velhavende Familie. Faderen var Senator, og studerede først Ingeniervidenskab, men vendte sig siden under Indflydelse af Helmholtz og Kirchhoff til Physikken. Efterat have taget Doktorgraden i Berlin blev han Assistent hos Helmholtz til 1883. I Aaret 1885 blev han kaldet til den techniske Høiskole i Karlsruhe som ordinær Professor i Physik, og 1889 fulgte han efter Clausius som Professor i Bonn. I Vinteren 1892—93 maatte han paa Grund af Sygdom indstille sine Forelæsninger; han optog dem vel igjen om Sommeren, men Sygdommen tog atter Overhaand, og Nytaarsdag døde han, knap 37 Aar gammel.

Hertz's første Afhandling paa det Omraade, hvor han skulde vinde saa stort et Navn, findes i Wiedemann's Annalen, Bd. 31, 1887 og er dateret Karlsruhe, Marts 1887. Den bærer Overskriften »Sehr schnelle elektrische Schwingungen« og er udførligt refereret i nærværende Tidsskrift for 1888, S. 256—265. Saa genialt udtænkte end de her nævnte Forsøg ere, saa var der dog ikke Meget i Resultaterne, der var heelt nyt; elektriske Svingninger ved Leydnerflaskens Udladning vare som bekjendt allerede forlængst undersøgte af *Feddersen*, og Svingninger af samme, langt hurtigere Art, som Hertz studerede, vare saa tidligt som 1870 beskrevne af *v. Bezold* (Pogg. Ann. Bd. 140). Bezold's Resultater tage sig heelt moderne ud; han frembragte Svingninger ganske som Hertz ved Gnistudladninger, og han fandt, at naar man sender et elektrisk Bølgetog ind i en Traad, hvis anden Ende er isoleret, saa reflecteres det fra denne Ende, og der viser sig Phænomener, som synes at skyldes Interferens mellem de ankommende og de tilbagekastede Bølger. Endvidere fandt han det vigtige Resultat, at Forplantningshastigheden er uafhængig af Traadens Tykkelse og Stof. Hertz kjendte ikke B.'s Arbeide, da han offentliggjorde sine Forsøg og er vel neppe bleven videre glad over at høre, at hans Opdagelser tildeels vare gjorte af en Anden for 17 Aar siden.

Men Hertz forstod at føre Sagen videre. Hans næste Afhandlinger over Svingninger findes i Wiedem. Ann. Bd. 34, 1888; der er ikke mindre end fire, og det er de to sidste »Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrodynamischen Wirkungen« og »Electrodynamische Wellen im Luftraume und deren Reflexion«, der indeholde hans Hovedopdagelse. (See d. T.

1888, S. 363—367). Den sidste Afhandling, om Interferensen i Luftrummet mellem de ankommende Bølger og dem, der kastes tilbage fra en Metalvæg, maa vistnok nævnes som det smukkeste af alle Hertz's Arbeider. Her er Phænomenet lagt frem i sin størst mulige Reenhed, og Fremstillingen er et Mønster paa Klarhed. Artiklen er dateret April 1888. Senere fulgte flere Afhandlinger om samme Æmne, deriblandt et Par af mathematisk Indhold. Hans sidste Afhandling (1892) indeholder den mærkelige Opdagelse, at Kathodestraaler kunne trænge gjennem tynde Metallag (d. T. 1893, S. 189). Et større Arbeide »Die Principien der Mechanik« laae færdigt ved hans Død og udgives for Tiden.

Hertz's Opdagelser bleve fra alle Sider modtagne med fortjent Opmærksomhed, ikke mindst i England; Royal Society gav ham i 1890 Rumford-Medaillen. At han saa hurtigt blev anerkjendt i England hænger vel sammen med, at han i det hele langt mere var Discipel af den engelske end af den ældre tydske Skole og selv fremhævede dette Forhold. Der er ogsaa i hans Fremstillingsmaade Noget, der minder om de bedste engelske physiske Skribenter, en Evne til at rede Formaal og Resultater klart ud af Enkelthedernes Mangfoldighed, som man ikke altid i samme Grad træffer hos Tydskerne.

K. S. K.

**Constructionsændringer ved Vægten.** En Vægt kan gjøres følsom deels ved at lægge Tyngdepunctet nær ved Ophængningspunctet deels ved at bruge Forstørringsmidler ved Iagttagelse af Udslaget. Det første Middel giver lang Svingningstid, saa at Veiningen bliver langsom; der kan derfor være Grund til deelvis at erstatte det ved det sidste Middel. Det forstørrende Middel kan være Speilaflæsning, hvorved kan opnaaes, at Iagttageren kan opholde sig langt fra Vægten, saa at Opvarmning af dennes Glasskab og dermed følgende Luftstrømninger kunne undgaaes; dette Middel anvendes i »Bureau international des poids et mesures« i Paris. Et andet Middel, der vel hyppigere benyttes, er et Mikroskop, hvorved man iagttager enten en paa Tungen anbragt Mikrometermaalestok eller en enkelt Streg, hvis Billede falder paa en i Mikroskopets Ocular anbragt Maalestok. Foruden denne forstørrende Aflæsningsindretning vil der sikkert altid tillige være anbragt den sædvanlige Elfenbensmaalestok ud for Enden af Tungen.

Vægtfabrikant *Paul Bunge* i Hamborg har construeret en saadan Vægt, som deels har mikroskopisk Aflæsning, deels Aflæsning fra det blotte Øie; Følsomheden er i første Tilfælde en heel Inddeling for $\frac{1}{10}$ Mg., i sidste for et heelt Mg. Ved Veiningen bruges en Rytter paa 50 Mg., hvorved man kan undgaae at bruge Vægtlodder under 0,1 Gr. Samme Vægt er imidlertid indrettet til hurtigt at kunne gjøres 10 Gange saa følsom ved de samme Aflæsningsmidler. I den Hensigt er der omtrent midt paa Tungen anbragt en lille Kegle, hvorpaa et nøiagtig afpasset Vægtlod kan anbringes. Denne Vægt sidder normalt paa, og Svingningstiden er da meget kort (9 Secunder ved 100 Gr. Belastning), Veiningen hurtig; Følsomheden er som ovenfor nævnt. Tages det paa Keglen siddende Lod af, rykker Tyngdepunctet saa meget op, at Følsomheden stiger til det 10-dobbelte, saa at Aflæsningen med det blotte Øie giver en heel Delestreg for $\frac{1}{10}$ Mg., medens Mikroskopet giver det for $\frac{1}{100}$ Mg. Der bruges en Rytter paa 5 Mg. (*Zeitschr. f. Instrumentenkunde*, 14. Aarg., S. 131, 1894).

K. P.

**Maaling af lave Varmegrader.** Naar man ikke har Leilighed til at bruge Luftthermometret, vil man sædvanlig være henviist til Spritthermometret for at maale stærke Kuldegrader. Det har imidlertid viist sig, at forskjellige Spritthermometre kunne vise ret betydelige Uovereensstemmelser. *P. Chappuis* har for »Bureau international des poids et mesures (efter Opfordring fra det physiske Centralobservatorium i St. Petersborg) undersøgt Spritthermometre og Vædsker til eventuel Erstatning for Sprit.

De Vædsker, der er Tale om, ville selvfølgelig alle befugte Glasset; ved faldende Temperatur vil der altsaa blive hængende noget af Vædsken paa Indersiden af Thermometerøret, hvilket medfører en Feil, der kun kan undgaaes, naar Temperaturen falder meget langsomt.

Ureenheder i Alkoholen (det er jo særligt Vand) have en betydelig Indflydelse; to Thermometre, der vare fyldte med to forskjellige Præparater, der begge vare betegnede som chemisk rene, kunde ved —70° vise en Forskjel paa en heel Grad. Derimod viste Thermometre, der vare fyldte med Toluol en stor Overeensstemmelse. Ved Undersøgelse af 8 Toluolthermometre viste kun et en Afvigelse saa stor som 0,04°, og dettes

Toluol var ikke fuldstændigt reen. Toluolthermometret afviger meget betydeligt fra Brintthermometret, som nedenstaaende Tabel viser

| Temperatur efter | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Brint | 0° | +10° | —20° | —30° | —50° | —70° |
| Toluol | 0° | —8,54 | —16,90 | —25,10 | —41,08 | —56,63. |

Et Spritthermometer afviger kun omtrent 7° fra Brintthermometret ved —70°, altsaa kun omtrent det halve af Toluolthermometrets Afvigelse. (*Zeitschr. f. Instrumentenkunde*, 14. Aarg., S. 141, 1894). K. P.

**Ophængningsmaaden for Penduler ved Maaling af Tyngdeaccelerationen.** I Almindelighed ophænges Pendulet ligesom en Vægt ved en i Pendulet fæstet Kile, der hviler paa et plant haardt Underlag. Mod Anvendelsen af denne Ophængningsmaade indvender *Mendelhall*, at Æggen af Kilen meget let kan lide Skade, og en Efterslibning kan ikke finde Sted, uden at der skeer en Forandring i Kantens Afstand fra Tyngdepunctet; at en saadan Forandring ikke finder Sted, er især af Betydning ved de nu saa hyppige relative Maalinger, ved hvilke man maaler Svingningstiden for det *samme* Pendul paa to forskjellige Steder.

For at undgaae denne Vanskelighed har Mendenhall vendt Ophængningen om, saaledes at Kilen med opadvendt Kant er fæstet til Underlaget, medens Pendulet er forsynet med en Pande med nedadvendende plan Flade. Denne Ophængning kan ikke anvendes ved Vægten, da man ikke vilde kunne opnaae constant Længde for Armene ved den; men ved Pendulet vil en minimal Flytning af Axen vinkelret paa Pendullængden ingen kjendelig Indflydelse faae paa Svingningstiden. Mendenhall har i flere Forsøgsrækker kun faaet en Middelfeil paa en Tomilliontedeel af Svingningstiden, der var $\frac{1}{2}$ Secund. Pendulet faaer herved en fuldstændig uforanderlig Længde, idet Kilen kan efterslibes, uden at Pendulet røres, og Trykket under Ophængningen vil have mindre Indflydelse paa de plane Fladers Form end paa Kilernes, saa at Længdemaalingen bliver sikrere. Anvendes Reversionspendulet, vil man faae at maale Afstanden mellem to plane og parallele, mod hinanden vendende, speilende Flader; der bliver herved Mulighed for at udmaale Secund-

pendulets Længde directe i Lysbølgelængden ved den af *Michelson* og *Morley* angivne Methode. (See d. T. 1894, S. 41.)

Mendenhall har brugt den nye Ophængningsmaade til at finde den gunstigste Vinkel for Kilen og undersøge den Indflydelse, som Afrunding eller Affladning af Æggen har paa Svingningstiden; dette kunde vanskelig skee ved den sædvanlige Ophængningsmaade, da man ikke ved den kan ombytte eller forandre Kilen uden at forandre Pendullængden. Han fandt kjendelig Indflydelse særlig af Affladning, der af sig selv opstaaer ved længere Brug. Med Hensyn til det vigtige Spørgsmaal om den gunstigste Kilevinkel fandt Mendenhall, at den fandtes mellem 110° og 140°. Agatkiler foretrækkes for Staalkiler, da Beskadigelse af de første kun medføre, at Smaastykker hist og her springe af, medens Staalkiler blive affladede, hvorved der ogsaa kan dannes fremspringende Rande. (*Zeitschr. f. Instrumentenkunde*, 14. Aarg., S. 145, 1894).

K. P.

**Allarmthermometer.** For at faae et Thermometer, som kan melde forskjellige Temperaturer, hvorpaa det indstilles, har *Barillé* baaret sig ad paa følgende Maade. Et Qvikselvthermometer, der er inddeelt f. Ex. indtil 200°, har en Platintraad indsmeltet i Beholderen. Over Inddelingerne er Thermometerrøret forlænget med et videre, foroven tilsmeltet Rør. Foroven er der indsmeltet en Platintraad, som gaaer gjennem det videre Rørs fulde Længde. I samme Rør er der tillige anbragt en løs Platintraad, hvis øverste Ende gaaer i et Par Skruevindinger om den faste Traad; den nederste Ende af den løse Traad er forlænget ned i det egenlige Thermometerrør, for at danne Contact med Qviksølvet.

Indskydes et galvanisk Element og en elektrisk Klokke mellem de to fra Thermometret udgaaende Platintraade, vil Klokken give Lyd, naar Kviksølvet ved en Opvarmning naaer Spidsen af den løse Platintraad. For at kunne indstille Thermometret paa forskjellige Temperaturer er den øverste Ende af den løse Traad loddet til en lille Staalstift, som fastholdes i sin Stilling ved en Magnet, der kan fastskrues ved Siden af Thermometret. Ved at flytte Magneten henad en med Thermometerrøret parallel Stang, kan Staalstiften og dermed Spidsen af Traaden indstilles saaledes, at der finder Contact Sted ved en vilkaarlig Temperatur.

For at kunne udjage Luften før Thermometrets Tilsmeltning, hvilket ikke kan skee paa sædvanlig Maade paa Grund af den særlige Indretning af Thermometret, samt for at gjøre den løse Platintraads Bevægelse sikrere, er der over Kviksølvet anbragt en Vædske, f. Ex. Orthotoluidin eller Æthylorthotoluidin, der koge omtrent ved 200°. (*Comptes rend.* Bd. 118, S. 246, 1894). K. P.

**En ny Flydevægt** er construeret af *Th. Lohnstein* i Berlin og af ham beskreven i »Zeitschrift für Instrumentenkunde«. Forud for Beskrivelsen omtaler Forfatteren de hidtil almindelig brugte Aræometre og Flydevægte. Det almindelige Aræometer med inddeelt Stilk kan gjøres ret følsomt, men det enkelte Apparat vil da med en rimelig Længde af Stilken kun kunne bruges indenfor et lille Interval af Vægtfylder; denne Omstændighed har dog mindre at sige. Værre er det, at Haarrørsvirkningen gjør sig stærkt gjældende deels overfor samme Vædske, eftersom Stilken er meer eller mindre befriet for Fedt, deels overfor forskjellige Vædsker paa Grund af disses forskjellige Haarrørsconstanter. Dette sidste faaer især Betydning paa Grund af, at Vandets Haarrørsconstant er meget større end de fleste andre Vædskers.

*Mohrs* eller *Westphals* Vægt er en bismeragtig indrettet Vægt med Rytterlodder, som ved Enden af den ene Vægtstangsarm bærer i en Platintraad et Glaslegeme, der indeholder et Thermometer. To Vædskers Vægtfylder sammenlignes ved Sammenligning af Glaslegemet Vægttab i Vædskerne. Paa Grund af Haarrørsvirkningen mener Forfatteren ikke, at denne Vægt kan give mere end tre sikkre Decimaler, skjøndt Følsomheden svarer til fjerde Decimal.

Det af Lohnstein construerede Apparat til Bestemmelse af Vædskers Vægtfylde er en *Nicholsons* Flydevægt med en særlig indrettet Stilk. Det bestaaer altsaa af en Svømmer, der foroven bærer en Vægtskaal paa en Stilk, der gaaer op gjennem Vædskens Overflade; Svømmeren, der er af Glas, ender foroven i en forholdsviis viid Hals, der er sleben plan og med skarpe Rande; i denne Hals er Stilken, der bærer Vægtskaalen, fæstet. Ved Brugen paalægges der for det første Lodder, indtil Svømmerens øverste Rand nærmer sig saa meget til Vædskefladens Niveau, at Overfladen ved Haarrørsvirkningen trækkes op til Randen; nu iagttager man Speilingen i Overfladen af en eller

anden Gjenstand med retliniede Kanter; disses Billeder ville krummes ved Speilingen i den op mod Svømmeren indbuede Flade; derefter paalægger man forsigtigt smaa Lodder under stadig Iagttagelse af Speilingen, indtil denne viser, at Overfladen er bleven plan. Er der kommen for stor Vægt paa Skaalen, vil det give sig tilkjende, ved at Overfladen bliver udbuet, idet den plane Rand sænker sig noget under Vædskeniveauet; den derved fremkomne Speiling skjælnes let fra den, som den indbuede Overflade fremkalder.

Den tilstræbte Ligevægtsstilling er altsaa den, hvor Vædskeoverfladen er plan lige til Svømmerens Rand. Er denne Ligevægt opnaaet, vil Vægten af Apparatet plus de paalagte Lodder nøiagtig være lig Vægten af den Vædskemasse, der har Svømmerens Rumfang, fordi Haarrørsvirkningen forsvinder samtidig med Overfladens Krumning. Det er en Betingelse for Opnaaelsen af den nævnte Ligevægt, at Svømmeren staaer saaledes i Vædsken, at dens øvre Rand er nøiagtig vandret. Er dette ikke Tilfældet, kan man imidlertid faae en Ligevægt, der giver samme Resultat ved at paalægge Lodder, indtil Overfladen viser sig indbuet ved den ene Halvdeel og udbuet ved den anden Halvdeel af Randen. Ifølge Forfatteren kan man, naar Svømmerens Volumen er 50 Cbcm. og Halsens ydre Diameter er 5 Mm., endnu iagttage 1 Mgr. Overvægt, og derved faae Vægtfylden bestemt med sikker fjerde Decimal.

For at undgaae, at Vædsken slaaer sammen over Svømmerens Rand (det er selvfølgelig en Forudsætning for Apparatets Brug, at det er tørt indenfor og over Randen), er der anbragt et Mærke paa det til Apparatet hørende Cylinderglas, hvortil Vædsken hver Gang skal fyldes, og Svømmeren er ved en Stopper hindret i at synke for dybt ned i Vædsken. (*Zeitschr. f. Instrumentenkunde*, 14. Aarg., S. 164, 1894).

K. P.

## Elektrisk Belysning i tydske Jernbanepostvogne.

Ved et Møde i »Electrotechnischer Verein« gav Geheime-Postrath *Grawinkel* en Fremstilling af Forsøg med elektrisk Belysning, der foretoges i nogle Postvogne paa tydske Statsbaner. Opgaven, at belyse disse Vogne tilfredsstillende, var meget betydelig; paa den tydske Rigspost- og Telegraphbestyrelses Omraade løb 1580 Brevpostvogne paa Banerne, og over 5000 Functionærer beskjæftigedes ved Baneposttjenesten. Ordningen af

den store Masse Postsager, der maa skee i en Fart under Kjørselen, fordrer en særlig god Belysning, der ikke maa ødelægge Luften i det stærkt optagne Rum, ikke give megen Varme og ikke være brandfarlig. I flere Aar havde man arbeidet paa at forbedre Belysningen uden rigtigt Held; fra 1875 af benyttedes Fedtgasbelysning, der var meget bedre end Roeoliebelysningen, men hverken heelt tilfredsstillende i hygieinisk Henseende eller uden Fare. Tanken om elektrisk Belysning har længe været fremme, men elektrisk Belysning af alle Vognene i et Tog er en meget vanskelig Opgave, der endnu venter paa sin rette Løsning. Belysningen af en enkelt Vogn i Toget er meget lettere; Vognen danner da et Hele for sig, der udenvidere kan sættes ind i ethvert Tog.

I Mai 1893 begyndte Forsøgene med elektrisk Belysning ved Hjælp af Accumulatorer; de førte til, at denne Belysning snart blev indført paa Banen Berlin—Frankfurt a. M. i en enkelt Vogn. Belysningen fandtes god, og Systemet udvidedes derfor til flere Postvogne i Natiltogene paa 7 Linier, som udgaae fra Berlin. *Accumulatorbatteriet* i Jernbanepostvogne til lange Toure bestaaer af to sideordnede Dele, hver dannet af 16 Celler. Hver Celle indeholder 5 positive og 6 negative Plader, 140 Mm. lange, 100 Mm. brede og 6 Mm. tykke. Pladernes indbyrdes Afstand er 8 Mm. En tør Plade veier 500 Gram, en vaad 530 Gram. Glassene ere 200 Mm. høie, 175 Mm. brede, 125 Mm. dybe og have Falser, hvori Pladerne skydes ned. En saadan Celle veier fyldt 10,45 Kg.; den lukkes med en Glasplade, der fæstes syretæt paa den. Gjennem hver Dækplade føres et Gummirør. Fire Celler staae sammen i en Trækasse, der er forsynet med Haandtag. For at beskytte Glassene omgav man dem først med Filtplader, men dette viste sig ikke godt, og man gik siden over til at støbe Glassene ind i en Colophoniummasse, der er elastisk nok til at beskytte dem mod Stød, og som skiller Cellerne fra hinanden og fra Kassens Vægge. Siden er der intet Uheld skeet ved de Stød, som Vognene let faae ved Rangeringen, og selv om et Glas skulde springe, vilde Vædsken dog ikke let kunne slippe ud. En Kasse med 4 Celler veier 48 Kg.; et Dobbeltbatteri paa 8 Kasser til en stor Vogn veier altsaa 384 Kg. Kasserne kunne let flyttes ind og ud af Vognene.

Et Batteri paa 16 Celler giver høist 115 Ampèretimer,

to sideordnede altsaa 230 Ampèretimer, og ved en Gjennemsnitsspænding paa 1,9 Volt pr. Celle ialt 6992 Wattimer.

*Lamperne.* Der var brugt to Slags Lamper, nemlig en Khotinsky's Lampe paa 12 Normallys, 30 Volt og 0,8 Ampère samt en Lampe fra »Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft paa 10 Normallys, 30 Volt og 0,75 Ampère. Begge vare gode, men Forsøgene over deres Varighed fortsattes. Kultraaden syntes at lide ved Rystelserne, hvorved Varigheden formindskedes. Lamperne kunde bedre end Fedtgasflammerne anbringes i de heldigste Stillinger; de kunde slukkes enkeltviis eller alle paa een Gang.

*Ledningstraadene* ere godt isolerede med Gummi og Omvikling; da de kun naae over en enkelt Vogn, er der ingen Vanskeligheder. Der anvendes Blysikkringer saavel ved hver enkelt Lampe som ved hele Anlægget.

*Forbrug af elektrisk Energie.* Paa de længste Ruter som Berlin—Frankfurt a. M. og Berlin—Eydtkuhnen er Brændetiden 24—27 Timer for en Fart frem og tilbage. Man maa her regne, at Batterierne skulle føde 9 Lamper i 27 Timer, og hertil viste de sig tilstrækkelige.

*Batteriernes Ladning* foregaaer i et dertil bestemt Rum paa Anhalter-Banegaarden i Berlin; Strømmen leveres af Byens Elektricitetsværker. To Batterier med 16 Celler i hvert stilles i Række; de fordre en Ladningsspænding paa c. 85 Volt. Strømmen under Ladningen er 5 Ampère, og Ladningen af de to Batterier tilendebringes følgelig i Løbet af 24 Timer.

Forsøgene bleve satte igang udelukkende med det Formaal at tilveiebringe en bedre, navnlig en sundere Belysning, men det har viist sig, at det elektriske Lys desuden under heldige Forhold muligviis bliver billigere end Fedtgasbelysningen, hvilket tildeels hidrører fra, at Strømmen leveres af Elektricitetsværkerne til samme Priis som til Motorbrug. Antager man, at Batteriet kan vare 5 Aar, kommer Belysningen ialt til at koste 4 Pf. pr. Lampetime, hvoraf 1 Pf. betales for Ladningsstrømmen.

Under den paafølgende Discussion oplyste Dr. *Kugel*, at det »Akkumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft«, som han repræsenterede i Berlin, længe havde gjort Forsøg med Jernbanebelysning, og for to Aar siden havde det udført et Belysningsanlæg for 8 Iiltog i *Danmark*, der functionerede meget tilfreds-

stillende. Desuden havde det udført et nu 5 Aar gammelt Anlæg i Italien, et paa en tydsk Linie, (27 Vogne), og et paa en østerrigsk. (*Elektrotechn. Zeitschr.*, H. 8, 1894).

K. S. K.

**Den engelske Elektrotechniks Udvikling.** Paa det tydske Elektrikerforbunds anden Aarsforsamling i Leipzig den 9de Juni d. A. holdt *Gisbert Kapp* et længere Foredrag om ovennævnte Emne, hvoraf nogle Hovedpuncter skulle meddeles her.

Seer man bort fra Telegraphi og Galvanoplastik, maa man sætte den engelske Elektrotechniks Begyndelse til Aaret 1882. Der var ganske vist bygget enkelte Dynamomaskiner før den Tid, men om nogen egentlig Industri kunde der først være Tale, efterat *Glødelampen* var bleven Handelsartikel. Pariser-Udstillingen 1881 gav den elektriske Technik et godt Stød fremad ved at vise Technikerne practiske Exempler paa, hvad der kunde udrettes med Dynamoer og Glødelamper. Den nye Industri kostede imidlertid store Lærepenge, og den Begeistring, hvormed det elektriske Lys strax blev modtaget, veg snart Pladsen for en afgjort Mistillid, da det viste sig, hvor daarligt de elektriske Anlæg betalte sig. I den Stilstandstid, som nu kom, naaede Byer som Berlin og New-York langt forud for London med den elektriske Belysning.

Man har ofte søgt Grunden til denne langsomme Udvikling i en streng Lov om elektriske Anlæg, som Parlamentet vedtog 1882, og da navnlig i den Bestemmelse, at Communerne efter 21 Aars Forløb skulde have Ret til at overtage de elektriske Anlæg til den øieblikkelige Markedspriis for Bygninger, Maskiner og Apparater, uden at yde nogen Erstatning for det Tab, Eierne lede ved at miste Udsigten til fremtidig Gevinst. Kapp mener dog, at man har overvurderet denne Lovs Virkninger; ogsaa Communerne, der jo dog ikke generedes af Bestemmelsen om Tvangssalg, viste sig meget forsigtige med at sætte Penge i elektriske Anlæg. Fra 1881 til 1886 blev der vel givet 17 Concessioner paa Anlæg af Elektricitetsværker til forskjellige Communer, men ingen af dem blev benyttet. Det første communale Anlæg kom først i Drift 1889. I 1888 blev Tidsfristen i den omtalte Lovbestemmelse ændret til 42 Aar, og der kom nyt Liv i Bevægelsen, dog vistnok meest af andre Grunde. Exemplerne fra Berlin, New-York og andre Byer

gjorde Publicum mere villigt til at yde Capital, og ved Slutningen af 1893 var der 40 communale og 55 private Elektricitetsværker udførte eller under Bygning, medens der var givet Concessioner paa det tredobbelte Antal.

Det er den eiendommelige engelske Leveviis, der forklarer de langsomme Fremskridt. Saalænge det elektriske Lys var dyrt og kun tilgængeligt for den meest velhavende Del af Befolkningen, var der ikke stort at udrette med Centralværker i Byerne. Den rige Englænder har sit egentlige Hjem paa Landet og boer kun 2—3 Maaneder af Aaret i London; han eier sit Landsted, men leier sin Bolig i Byen. Da han tilmed boer paa Landet om Vinteren, er det naturligt, at der vel kunde blive Brug for et Antal mindre Anlæg paa Landstederne, men ikke meget for elektrisk Bybelysning. En Green af Technikken, der bidrog til at hjælpe den over de slette Tider i Firserne, var Fabrikbelysningen, der blev indført i temmelig stor Stil, og endelig var der Belysningen af Skibe, som i flere Aar udelukkende beskjæftigede flere af Nordenglands største Firmaer og tildeels gjør det endnu. De strenge Fordringer, som Admiralitetet stillede til de elektriske Anlæg, havde den gode Følge, at Fabrikanterne kom ind paa at bygge særdeles fuldkomne Maskiner.

De engelske Beboelsesforhold ere ugunstige for elektriske Anlæg i Byerne. Husene ere forholdsviis smaa, ofte omgivne af Haver, og et Elektricitetsværk vil derfor have sine Kunder spredte over et langt større Areal, end Tilfældet er i Fastlandets store Casernеqvarterer eller i New-Yorks stærkt sammentrængte Bygningscomplexer.

Efter Kapps Beregning ere Anlægsomkostningerne ved de største Gasværker i England kun en Trediedeel af Omkostningerne ved Elektricitetsværkerne, beregnede for samme Lysmængder. Smaa Gasværker ere forholdsviis ligesaa dyre at anlægge som Elektricitetsværkerne. Der var i 1893 84 Værker i Drift med Tilslutning til ialt 825 000 Glødelamper à 50 Watt, naar de, sædvanligviis mindre, engelske Glødelamper samt Buelamperne omregnes til 50-Watt Lamper, som ere almindelige i Tydskland. Den samlede Drivkraft beløb sig til 74 700 H.-K. London alene havde 467 000 Lamper, altsaa lidt over Halvdelen af det samlede Antal, men Byen vil til sin fuldstændige Belysning have Brug for 4—5 Millioner Lamper. At man i

Løbet af fem Aar har faaet Tiendedelen af Byen elektrisk belyst, betegner Kapp som et meget tilfredsstillende Resultat.

Den samlede Capital, der er anlagt i Værker og Ledninger, er c. 120 Millioner Mark. Heri er dog ikke medregnet c. 15 Millioner, som til ingen Nytte ere begravede i Deptford-Anlægget*). Af de 18 Millioner, som dette Foretagende har kostet, vil Kapp kun medregne 3 og kan overhovedet ikke betragte det som andet end et Undtagelsestilfælde. — Den communale Belysning er gjennemgaaende billigere end Privatbelysningen. De fleste Selskaber begyndte med at tage 67 Pf. pr. Kilowattime (3,35 Pf. pr. Lampetime), men have efterhaanden reduceret Prisen, der nu gjennemsnitlig er 50 Pf. Den aarlige Gjennemsnitsindtægt pr. installeret 50-Watt Lampe er 10—12 Mark. De forskjellige Belysningsselskaber ere tvungne til at indsende Beretninger om deres Driftsresultater til Handelsministeriet.

Elektrochemi, elektrisk Arbeidsflytning og Elektrometallurgi staae ikke høit i England. Billig Vandkraft er vanskelig at faae, og Kulpriserne ere lave, saa der er ikke megen Anledning til at flytte Drivkraft ved elektriske Ledninger. Elektrisk Drift af Kulskæremaskiner i Gruberne er dog ret almindelig. Ogsaa ved flere Skibsværfter benyttes elektrisk drevet Værktøi, der let kan anbringes paa de forskjellige Steder af Skibet, som skulle bearbeides.

Udviklingen af de engelske elektriske Jernbaner har hidtil været langsom, især i Sammenligning med Amerika, hvor flere Hundrede Millioner Mark ere anvendte paa saadanne Baner. Men Sammenligningen med Amerika er ganske uholdbar. De amerikanske Gader ere i Regelen saa elendige, at Trafikken paa Skinner næsten er den eneste mulige, medens de engelske Gader ere godt holdte; desuden vare de engelske Byer iforveien ret godt betjente ved de almindelige Dampbaner. Der findes dog enkelte elektriske Baner i England og bygges efterhaanden flere. En Tid saae det ud, som om Telephonselskaberne skulde umuliggjøre den elektriske Drift af Bybanerne, men det

---

*) Det har allerede i længere Tid været bekjendt, at dette Værk, der er omtalt i nærværende Tidsskrift, 1891, S. 94. 115, i economisk Henseende har viist sig fuldstændigt forfeilet, trods den Dygtighed hvormed de techniske Vanskeligheder efterhaanden ere overvundne.

synes dog nu, som om Striden er udjevnet ved de Bestemmelser, der ere trufne om Beskaffenheden af de elektriske Baners Ledninger. Forrige Aar aabnedes i Liverpool den første elektriske Høibane, og Driftsresultaterne ere meget gode. Da Banen besørger Forbindelsen i Dokken, var Brugen af Damplocomotiver paa Forhaand udelukket ved Hensynet til Brandfaren. Banen er 8 Km. lang, og drives fra en Centralstation nærved dens Midtpunct. Spændingen er 500 V., Drivkraften ialt 1200 H.-K. Anlægsomkostningerne beløbe sig til 11 Millioner Mark. Kjørehastigheden er 20 Km. i Timen, Opholdene medregnede. Kulforbruget er 5 Kg. pr. Togkilometer. Togene bestaae af to Motorvogne med tilsammen 114 Siddepladser. Driftsomkostningerne variere mellem 21 og 26 Pf. pr. Togkilometer.

Anvendelsen af Accumulatorer til elektrisk Jernbanedrift er hidtil mislykket paa Grund af de store Vedligeholdelsesudgifter. At man dog vedbliver at gjøre Forsøg i den Retning, forklares derved, at Anvendelsen af Ledninger i stærkt befærdede Gader enten ligefrem er umulig eller dog ikke vilde blive taalt. — Den eneste Udvei til at imødekomme den store Trang, der paa saadanne Steder er til bedre Færdselsmidler, synes man at have fundet i den dybtliggende elektriske Tunnelbane. Den første Bane af denne Art er aabnet for faa Aar siden, og skjøndt den ikke har betalt sig videre godt, staaer den dog som Beviset for, at Systemet i technisk Henseende tilfredsstiller alle Fordringer. Banen gaaer fra det saakaldte »Monument« paa Nordsiden af Themsen under Flodsengen til de sydlige Dele af Byen. Tunnellen bestaaer af et Støbejernsrør, der ved en egen Fremgangsmaade er samlet paa Stedet. For Tiden bygges en anden Bane, der ogsaa gaaer under Themsen; den skal forbinde Waterloo-Stationen med City. Et halvt Dusin andre Baner ere projecterede. Een af dem skal bygges som svær Jernbane, saa at de almindelige Jernbanetog, blot ved at skifte Locomotiv, ad den kunne føres ind i Citys Centrum.

Det nuværende System, med smaa elektriske Centralstationer til Belysning, betragter Kapp som kun foreløbigt. Skal det elektriske Lys kunne concurrere med Gaslyset i Priis, maa Frembringelsen af elektrisk Strøm skee i faa store Værker udenfor Byen, medens de nuværende Stationer overtage For-

delingen. Men denne Ordning hører Fremtiden til; den nuværende vil foreløbig give Industrien nok at gjøre. (*Elektrotechn. Zeitschr.*, H. 23, 1894). K. S. K.

**Et nyt transatlantisk Cabel** lægges i den nærmeste Fremtid af Commercial Cable Co. i New-York. Det er Firmaets tredie Cabel og skal leveres af Firmaet Siemens Bros. & Co. i London. Det bliver 2200 Sømil langt og skal gaae fra Waterville i Irland til Øen Canso (Ny Skotland). Til Cablet vil medgaae 500 000 Kg. reen Kobbertraad, 363 000 Kg. Guttapercha, 4 300 000 Kg. Staaltraad, 590 000 Kg. Jutegarn og 816 000 Kg. Beskyttelsesmasse. (*Elektrotechn. Zeitschr.*, H. 24, 1894). K. S. K.

**Om den til Cyanbrinte svarende Phosphorforbindelse.** Ved Indvirkning af Chloroform paa Phosphorzink under Opvarmning maatte man vente at faae dannet Forbindelsen H.CP efter Ligningen: $2CHCl_3 + Zn_3P_2 = 2HCP + 3ZnCl_2$. Forsøg have imidlertid viist, at man paa denne Maade ikke naaer noget tilfredsstillende Resultat. *W. B. Shober* og *F. W. Spanutius* have nu fremstillet den nævnte Phosphorforbindelses Natriumsalt i Analogi med følgende to Reactioner, der udføres med Qvælstofforbindelser:

I. $2Na + 2NH_3 = 2NH_2Na + H_2$;

II. $NH_2Na + CO = NaCN + H_2O$,

idet Indvirkningen af Phosphorbrinte paa Natrium foregaaer efter Ligningen

$$2Na + 2PH_3 = 2PH_2Na + H_2$$

og muligviis samtidigt efter Ligningen:

$$2Na + PH_3 = Na_2HP + H_2,$$

hvorefter Processen ved Indvirkning af Kulilte paa $NaPH_2$ forløb som følger:

$$NaPH_2 + CO = NaCP + H_2O.$$

Leder man Phosphorbrinte, fremstillet af Phosphorzink og Svovlsyre, over blanke Stykker Natrium, der ophedes til Smeltning i et 75 Cm. langt Rør, der er fyldt med tør Brint, dannes en sort Masse, over hvilken der uden foregaaende Afkjøling derpaa ledes Kulilte i c. 1 Time. Productet er efter Afkjøling i Luften stærkt explosivt. Behandles det i Røret med absolut Alkohol, farves denne dyb rød, medens der dannes et fast Bundfald. Ved Sønderdeling med Vand giver den dannede

Forbindelse analogt med Blaasyre Phosphosbrinte og Myresyre: $NaCP + H_2O = HCOONa + PH_3$. (*Chem. Zeit. Rep.* 1894, S. 114 efter *Amer. chem. Journal*, Bd. 16, S. 229.

O. T. C.

**Undersøgelser over forskjellige Luftarters Iltning og deres chemiske Egenskaber.** *F. C. Phillips* har med særligt Hensyn til den qvalitative Gasanalyse undersøgt Iltningen af Brint og forskjellige Kulbrinter i Nærværelse af fiint fordeelte Metaller og andre Iltningsmidler, saavelsom Luftarternes Forhold overfor opløste Metalsalte og overfor tørre Salte ved høiere Temperatur. De undersøgte Luftarter og Dampe blev blandede med Luft, ledede gjennem Rør med Palladiumasbest, Platinasbest, Guldasbest etc., der vare ophedede til Luftarternes Forbrændingstemperatur.

Langtraadet Asbest blev vasket med Saltsyre, tørret, veiet og mættet med en Opløsning af Palladiumchlorure, hvorefter der blev tildryppet Alkohol og denne blev antændt. Denne Behandling blev gjentaget, indtil Asbesten indeholdt 6 Proc. Palladium. Omtrent 0,3 Gram af denne Palladiumasbest blev anbragt i et Glasrør paa 0,8″ Gjennemsnit, i hvis ene Ende blev anbragt noget afvandet Kobbervitriol. Brinten blev udviklet af den reneste Zink og Svovlsyre, renset ved Vaskning med manganoversuurt Kali og Svovlsyre, 24 Timers Berøring med Bromvand, Vaskning med Sodaopløsning og Tørring over Svovlsyre, hvorefter den passerede ind i Røret. Ledes tør Brint (20 Dele paa 80 Dele Luft) henover Palladiumasbest, forbrændes det først fuldstændigt ved 50—60°. Bevæger Luftstrømmen sig med en Hurtighed af 100 Bobler i Minuttet, finder Glødning af Palladium Sted fra 15—100°. Der indtraadte i Rør af den ovenfor nævnte Dimension aldrig Explosion, skjøndt Metallet ofte kom i intensiv Glødning. Heller ikke naar Asbesten indeholdt 30 Procent Palladium og naar Temperaturen var 135°, fandt nogen Explosion Sted. Ved Anvendelse af reen Ilt istedetfor Luft indtraadte i Rør paa 1 Mm. Gjennemsnit oftere explosiv Forbrænding. Ved et særligt Forsøg, ved hvilket Luftblandingen efter Tørring over Svovlsyre og Phosphorsyreanhydrid atter blev ledet gjennem et andet Palladium-Asbestrør, der var ophedet til Rødglødhede, viste Forbrændingen sig fuldstændig ved 60—70°. Er Blandingen

fugtig, da er Forbrændingen fuldstændig allerede ved almindelig Temperatur; Brintens Antændelsestemperatur ligger under normale Forhold ved 552°. En Blanding af 90 Dele Luft og 10 Dele Brint antændes, naar den ledes hen over Guldasbest, først ved stærk Ophedning, og Foreningen finder meget langsomt Sted og er først fuldstændig efter gjentagen Behandling. Platinasbest virker som Paladiumasbest. Iridiumasbest er uden Virkning.

En Række Kulbrinters Forhold blev ligeledes undersøgt; deres Antændelsestemperatur blev bestemt ved Smeltepunctet for følgende Salte: Kaliumnitrat 339°, Kaliumchlorat 359°, Blyjodid 383°, Cadmiumjodid 404°, Bariumchlorat 414°, Bromsølv 427°, Jodthallium 439°, Chlorsølv 451°, Chlorbly 498, Kaliumjodat 582°, Bariumnitrat 593°. Af de luftformige Kulbrinter blev oftest anvendt 3,1 Deel blandet med 96,9 Dele Luft.

Iltningen af *Methan* fandt i Nærværelse af Palladiumasbest Sted mellem 404 og 451°; en Blanding af Palladium- og Platinasbest virker som det førstnævnte alene. Platinasbest alene frembringer Forbrænding af den nævnte Blanding af Methan og Luft lige under Chlorsølvets Smeltepunct, medens Guldasbest først virker ved Rødglødhede. Methans Antændelsestemperatur er under normale Forhold 780°.

*Æthan* forholder sig meget nær som Methan, dog finder det sidstnævntes Iltning Sted lidt tidligere. Med Palladiumasbest forbrænder Propan ved 339—359°. Isobutan ved 236—250°, Pentan ved 170—210°.

Ifølge Thorpe's Undersøgelser er det saakaldte Theolin, der vindes af Pinus sabinia og bruges som Surrogat for Benzin ikke andet end ureen Heptan. Ved Digestion med Svovlsyre og Destillation mellem 98 og 99° kan man af Theolin vinde reen Heptan. Dette Product blev anvendt for at undersøge, hvorvidt der ved Iltning med Palladiumasbest dannes umættede Kulbrinter; gjennem Heptan blev ledet en Strøm af Luft og Blandingen blev ført henover ophedet Palladiumasbest; Forbrændingen fandt Sted mellem 270 og 300°, og de udtrædende Luftarter bleve ledede gjennem en Sodaopløsning, derpaa gjennem en Opløsning af Palladiumchlorid og slutteligt gjennem Kalkvand. Kun naar Luftmængden var utilstrækkelig til fuldstændig Forbrænding af Heptanet, indtraadte der Reduction af

Palladiumchloridet; naar der var Overskud af Luft tilstede, fandt der fuldstændig Forbrænding Sted under Dannelse af Kulsyre og Vand. Æthylen forbrænder over Palladium- eller Platinasbest mellem 200 og 300°; et Forsøg med en Palladiumspiral viste, at man, naar Forbrændingen var indledet ved 240°, kunde afkjøle Røret til 110°, uden at Iltningen blev afbrudt. Over Rutheniumasbest forbrænder Æthylen ved 294—320°, over Osmiumasbest ved 120—150°. Propylen forbrænder over Palladiumasbest ved 170—200°, over Rutheniumasbest ved 235—256°, over Rhodiumasbest ved 270—290°, Acetylen forbrænder over Palladiumasbest ved c. 340°.

Ledes Benzoldamp, blandet med Luft over Palladiumasbest, kommer dette lettere i Glød end ved nogen anden Luftart; Benzolet forbrænder ved 250—290° til Kulsyre og Vand; Alkoholdamp forbrænder over Palladiumasbest ved 150—160°, Kulilte (10 Dele med 90 Dele Luft) ved c. 339°. I Henseende til iltende Evne følge Metallerne i følgende Orden: Osmium, Palladium, Platin, Iridium, Rhodium, Guld. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Bd. 6, S. 213 ff.). O. T. C.

(Fortsættes.)

**Forbindelser af Sukkerarter med fleeratomige Phenoler.** *E. Fischer* har tidligere viist, at de et-atomige Phenoler ikke forene sig med Sukkerarter til Glycosider i Nærværelse af Saltsyre, medens dette er Tilfældet med Alkoholerne af den fede Række. Sammen med *W. L. Jennings* viser Fischer nu, at de fleeratomige Phenoler reagere med Sukkerarter paa forskjellig Maade. De fleste af dem forene sig med Aldoserne i Nærværelse af stærk Saltsyre; de dannede Producter ere temmelig forskjellige, alt efter den anvendte Phenols Natur. Resorcin og Pyrogallol give med Druesukker eller med Arabinose Producter, der ere letopløselige i Vand og have en lignende Sammensætning som Glycosiderne; Pyrokatechin reagerer trægere, og Hydrochinon viser ingen Indvirkning paa de nævnte Glycoser. Orcin indvirker endnu lettere end Resorcin, men dets Derivater ere uopløselige i Vand og af en mere compliceret Sammensætning; Phloroglucin angribes let, men giver kun tjæreagtige Producter.

For Sukkerarternes Vedkommende er der mindre Forskjel paa Reactionen; denne synes for alle simple Aldosers Vedkommende at forløbe paa samme Maade; Galactose, Xylose og

Glucoheptose virke let paa Resorcin; det samme er Tilfældet med begge de hidtil bekjendte Ketoser, Fructose og Sorbose; disse indvirker let paa Resorcin, hvorved der først opstaaer Stoffer, der ligne dem, der dannes af Aldoserne, men som snart omdannes af den stærke Saltsyre under Dannelse af uopløselige, farvede Forbindelser.

*Derivater af Resorcin.* Resorcin forener sig let med alle Aldoser. Anvender man lige Moleculer Resorcin og Arabinose eller Glycose faaer man Producter, der ere letopløselige i Vand, men uopløselige i Alkohol. Fordobler man Mængden af Resorcin dannes væsenligst een i Alkohol opløselig Forbindelse. De i Alkohol uopløselige Forbindelser have samme Sammensætning som de simple Glycosider, men vise dog et fra disse afvigende Forhold overfor varme, fortyndede Syrer. Derivatet af Glycose giver ganske vist ved Hydrolyse Druesukker, men i langt ringere Mængde end den theoretisk beregnede og for Arabinoseforbindelsens Vedkommende er Mængden af Sukker saa ringe, at det kun med Møie kan paavises ved Osazonprøven. Det er derfor muligt, at de nye Forbindelser ere byggede paa anden Maade end Glycosiderne.

*Arabinose-Resorcin* dannes ved Opløsning af 5 Dele (1 Mol.) Arabinose og 3,7 Dele (1 Mol.) Resorcin i 6 Dele Vand og Tilledning af Chlorbrinte til den vel afkjølede Opløsning. Tilledningen fortsættes til fuldstændig Mætning ved + 10°. Blandingen henstaaer derpaa 15 Timer ved 0—10°, hvorved den bliver svag rød og tykflydende; derpaa heldes den ned i 10 Gange saameget absolut Alkohol, hvorved Productet udfældes som et farveløst fnugget Bundfald, der udvaskes med Alkohol og tilsidst med Æther. Det kan befries for Saltsyre ved Opløsning i lidt Vand og Fældning med Alkohol. Forbindelsen har ingen Lugt og er overordenlig tungtopløselig i Alkohol, Æther, Benzol, Chloroform og Eddikeæther. Alle Forsøg paa at tilveiebringe den i krystallinsk Tilstand mislykkedes. Arabinose-Resorcin er sikkert dannet efter Ligningen: $C_5H_{10}O_5 + C_6H_4(OH)_2 = C_{11}H_{14}O_6 + H_2O$. Ophedes det i Capillarrør sønderdeles det ved c. 275° under Forkulning. Det mangler fuldstændigt Sukkerarternes Reactioner, men ligner i flere Henseender Resorcin, dets fortyndede vandige Opløsning giver saaledes en blaaviolet Reaction med Jernchlorid og et uopløseligt Bromderivat med Bromvand. Dets vandige Opløsning fældes

ikke af Liimopløsning. Ved Kogning med 5 Gange saameget Eddikesyreanhydrid i 2 Timer omdannes det til et Acetylderivat, der er uopløseligt i Vand, men letopløseligt i varm Alkohol, hvoraf det udskiller sig i kornet, men ikke krystallinsk Tilstand ved Afkjøling.

Anvendes dobbelt saameget Resorcin som anført ved Fremstillingen af ovennævnte Forbindelse faaes, som nævnt, et i Alkohol opløseligt Product.

*Glycose-Resorcin* dannes langsommere end Arabinoseforbindelsen, og Productet er vanskeligere at rense. Ved Opvarmning med 5 Gange saameget 5 Proc.-holdig Saltsyre paa Vandbad spaltes det deelviis i Glycose og Resorcin.

Saavel Arabinose-Resorcin som Glycose-Resorcin give i alkalisk Opløsning med Iltningsmidler, som f. Ex. med $PbO_2$, $HgO$, $Ag_2O$, en prægtig fuchsinlignende Farve. Smukkest og sikkrest lykkes denne Reaction ved Opvarmning med Fehlings Vædske. Den er saa følsom, at 5 Cc. af en vandig Opløsning af Arabinose-Resorcin, der kun indeholder 0,01 Proc. heraf, ved Opvarmning med 2 Draaber Fehlings Vædske og 1 Draabe Natronlud antager en ret stærk Farve. Selv ved en Fortynding paa 1:50000 er Reactionen kjendelig og kan i Almindelighed benyttes til Paaviisning af saadanne Kulhydrater, der enten selv ere Aldoser eller ved Hjælp af stærk Saltsyre kunne forvandles til saadanne. Reactionen udføres paa følgende Maade: til 2 Ccm. af den fortyndede vandige Opløsning af den Forbindelse, der skal prøves, sættes c. 0,2 Gr. Resorcin, hvorefter man under Afkjøling mætter med Chlorbrinte. Er der en nogenlunde betydelig Mængde Kulhydrat tilstede, kan man allerede foretage den afgjørende Prøve efter en Times Forløb, er der kun Spor tilstede, lader man den saltsure Opløsning staae i 12 Timer ved almindelig Temperatur. Derpaa fortyndes den med Vand, overmættes med Natron og opvarmes med Fehlings Vædske; af den sidstnævnte anvendes kun faa Draaber, naar der kun er en ringe Mængde Kulhydrat tilstede. Den indtrædende rødviolette Farve er meget charakteristisk; dog maa det bemærkes, at den i stærk Fortynding taber sig efter nogen Tids Forløb. Skal Prøven udføres paa uopløselige Kulhydrater, f. Ex. paa Stivelse, rives de fiint og overheldes med Vand, hvorefter der tilsættes Resorcin og tilledes Saltsyre til den kolde Blanding. Paa denne Maade kan smaa Mængder af

almindelige Aldoser, Rørsukker, Mælkesukker, Maltose, Dextrin, Gummi, Glykogen, Stivelse og Bomuldscellulose, paavises. Normal Urin giver samme Reaction meget tydeligt.

Pyrocatechin reagerer langt langsommere med Aldoserne end Resorcin. Forfatterne have isoleret Forbindelsen med Arabinose; den opstaaer under de tidligere nævnte Betingelser af lige Moleculer af Componenterne og fældes af den saltsure Opløsning ved Hjælp af Viinaand eller Æther; Udbyttet er temmelig ringe, og Productet danner et svagt graat, amorpht Pulver, der med Jernchlorid giver samme grønne Farve som Pyrokatechin, og som er letopløseligt i Vand.

Orcin forbinder sig saa hurtigt med Druesukker i stærk saltsuur Opløsning, at Reactionen allerede er tilendebragt efter 6 Timers Forløb ved almindelig Temperatur. Den herved dannede mørkerøde Vædske fældes ved Vand, og det smudsig grønne Bundfald udrøres med Vand, for at fjerne Saltsyren. Productet er uopløseligt i Vand, men opløses let i Alkalier og i Alkohol. Opvarmes den mørke alkaliske Opløsning med lidt Zinkstøv, bliver den farveløs og udskiller ved Overmætning med Eddikesyre et svagt, kjødfarvet Product.

*Arabinose-Pyrogallol* faaes analogt med den tilsvarende Resorcinforbindelse og danner et farveløst, let Pulver af Sammensætningen $C_{11}H_{14}O_7$. Productet er letopløseligt i Vand, tungtopløseligt i Iiseddike, næsten uopløseligt i Alkohol, Æther, Benzol og Eddikeæther. Det sønderdeles uden at smelte ved c. 240°. Overfor Alkalier forholder det sig som Pyrogallol, og giver med Jernvitriol langsomt en prægtig blaa Farve.

Forbindelsen af Pyrogallol med Druesukker dannes paa lignende Maade og har lignende Egenskaber, men er vanskeligere at rense. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1894, S. 1355—1362.)

O. T. C.

**Fedtbestemmelse i Ost.** *St. Bondzyndski* angiver følgende Methode til Bestemmelse af Fedtmængden i Ost. En afveiet Mængde af den fiint revne Ostesubstans opvarmes svagt i et Rør af Kaliglas med 20 Ccm. c. 19 Proc.-holdig Saltsyre paa et Traadnet; herved gaaer Osten i Opløsning, og Fedtet samler sig paa Vædskens Overflade. Man tilsætter derpaa 30 Ccm. Æther, opløser Fedtet heri og fremmer Adskillelsen af det vandige og det ætheriske Lag ved svag Opvarmning eller ved Centrifugering, maaler Rumfanget af Ætherlaget og

bestemmer Fedtmængden i et bestemt Rumfang heraf. Methoden er hurtig at udføre og giver gode Resultater. (*Zeitschr. f. anal. Chem.*, Bd. 33, S. 186—189.) O. T. C.

**En Methode til Bestemmelse af de i Vegetabilierne forekommende Pentosaner og til qvantitativ Bestemmelse af Furfurol.** Som bekjendt indeholder mange Plantestoffer, Træ, Frø, Gummiarter, særligt ogsaa mange Foderstoffer saakaldte Pentosaner, d. v. s. Kulhydrater, der ved Ophedning med fortyndet Saltsyre eller Svovlsyre giver Pentoser, $C_5H_{10}O_5$, og derefter kunne overføres til Furfurol. Den qvantitative Bestemmelse af disse Pentosaner og af det af dem dannede Furfurol er i den nyere Tid forsøgt udført ad forskjellige Veie.

Medens *Tollens* o. a. har udarbeidet forskjellige Methoder, efter hvilke Furfurol bestemmes vægtanalytisk eller titrimetrisk ved Hjælp af Phenylhydrazin, har *Hotter* benyttet Indvirkningen af Pyrogallol paa Furfurol i Nærværelse af Saltsyre for at bestemme Furfurol og derigjennem de i forskjellige Plantestoffer indeholdte Pentosaner. Hotter opheder Furfuroloplø-

ningen, der ikke maa være for svag, og som mindst skal indeholde 12 Proc. Chlorbrinte med Overskud af Pyrogallol i tilsmeltet Rør 1—2 Timer til 100—110°. Det herved dannede Bundfald bringes paa et vejet Filter, udvaskes, tørres ved 103° og veies. Den fundne Vægtmængde giver efter Division med 1,974 Mængden af Furfurol i den anvendte Opløsning. *C. Councler* har nu bekræftet Rigtigheden af Hotters Forsøg. Dog var det forbundet med Vanskelighed at faae de sidste Rester af Bundfaldet ud af Røret. Councler forsøgte at anvende andre Phenoler istedetfor Pyrogallol og fandt, at man kom væsenligt lettere til Maalet ved at anvende Phloroglucin. Denne Phenol virker ved almindelig Temperatur hurtigere og mere energisk paa Furfurol end Tilfældet er med Pyrogallol; ved Overskud af Phloroglucin giver $\frac{1}{8}$ Proc.-holdig Furfuroloplosning endogsaa i Løbet af faa Secunder et sort Bundfald; lader man dette sætte sig tilbunds, da er det om end ikke ganske uopløseligt i Vand, saa dog saa tungtopløseligt, at det kan anvendes til Bestemmelse af Furfurol, da Reactionen mellem Furfurol og Phloroglucin i Nærværelse af tilstrækkelig Saltsyre lader sig udføre qvantitativ med stor Lethed. Ved

høiere Temperatur (150°) faaer man ubrugelige Resultater; bedre Resultater opnaaes ved 100—110°, men ogsaa ved denne Temperatur dannes Phloroglucid, der er tungtopløseligt, og Resultaterne blive saameget høiere, jo mere Phloroglucin der er tilstede. Derimod kan man ved almindelig Temperatur og uden Anvendelse af tilsmeltede Rør opnaae Resultater, der vise, at Phloroglucin er anvendeligt til Bestemmelse af Furfurol. Til Forsøgene anvendte Councler først 38 Proc.-holdig Saltsyre, og tilsatte det dobbelte af den efter Ligningen $C_5H_4O_2 + C_6H_3(OH)_3 = C_{11}H_{10}O_5$ beregnede Mængde Phloroglucin. Phloroglucin var reneste Vare fra *E. Merck* og blev anvendt i fineste Pulverform, hvilket er meget væsenligt, da grovere pulveriseret Phloroglucin langt langsommere opløses i Saltsyre eller i Vand. Reneste Furfurol blev opløst, og Opløsningen fortyndet, indtil den indeholdt $\frac{1}{2}$ Proc., $\frac{1}{4}$ Proc. eller $\frac{1}{8}$ Proc.; det afveiede Phloroglucin blev bragt i langagtige Flasker paa 30—75 Ccm., der vare forsynede med tætsluttende Glasproppper, derpaa blev tilsat Furfuroloplosning og Saltsyre; efterat Proppen var sat i blev omrystet nogle Gange, hvorefter det hele blev henstillet Natten over; næste Morgen blev Bundfaldene bragte paa veiede Filtre, udvaskede og tørrede ved 98° til constant Vægt. Resultaterne vare nogenlunde gode, men bleve endnu bedre ved Anvendelse af 25 Proc.-holdig Saltsyre istedetfor 38 Proc.-holdig, idet man gav den samlede Blanding et Indhold af 10—15 Proc. HCl. 1 Deel Furfurol giver paa denne Maade gjennemsnitligt 1,98—2,12 Dele af den dannede Forbindelse.

Til Bestemmelse af Pentosaner i Vegetabilier er følgende Methode simpel at udføre: 5 Gr. Substans destilleres saalænge med 12 Proc.-holdig Saltsyre, indtil det overdestillerende ikke indeholder mere Furfurol. Destillatet fortyndes med 12 Proc.-holdig Saltsyre til 250—500 Ccm.; 20—50 Ccm. af denne Opløsning — i enkelte Tilfælde hele Opløsningen — samt et ikke for stort Overskud af Phloroglucin bringes i en Flaske med Glasprop (s. o.). rystes heri og henstilles i 12 Timer. Derefter bringes Bundfaldet paa et ved 98° tørret og veiet Filter, udvaskes, tørres og veies; ved Division med de ovennævnte Middeltal findes Mængden af Furfurol i den anvendte Mængde Opløsning, og deraf i den samlede Mængde. Heraf

beregnes ved Hjælp af de af Tollens fundne Tal Mængden af Pentosan i Vegetabiliet. (*Chem. Zeit.* 1894, S. 966—968.)

O. T. C.

**Photographering i naturlige Farver efter Lumière's Methode paa Grundlag af Lippmanns Interferensmethode.** Som bekjendt har *Lippmann* for et Par Aar siden angivet en Methode til Fremstilling af det farvede Billede af Solspectret ad photographisk Vei, hvilken Fremgangsmaade beroede paa Interferensphænomenet. Hertil benyttede han en Plade, der var overtrukket med en følsom Hinde af Æggehvide, Collodium eller Gelatine. Denne Hinde blev under Expositionen bragt i Berøring med metallisk Qviksølv, saa at Belysningen fandt Sted fra Glassiden.

Efterat Lyset har passeret Glasset og Hinden, reflecteres det fra Qviksølvoverfladen og træffer de directe indfaldende Lysstraaler, hvorved der indtræder Interferensphænomener i Hinden. Lysbølgerne, der træffe hinanden fra modsat Side bevirke derved, at Svingningerne i bestemte Intervaller neutralisere hinanden, medens de i andre Intervaller forstærkes. Hvis man kunde betragte Tversnittet af en saadan Plade, efterat den var fremkaldt og fixeret, da vilde man finde, at den bestod af forskjellige Lag af sorte Sølvforbindelser, der vare frembragte af Fremkalderen i de Dele, der svare til Maximum af Lysvirkning, og som ligge over de Lag, der svare til Minimum af Lysvirkning, hvor Fremkalderen ikke har kunnet udøve nogen Virkning. Afstanden mellem disse Lag er lig den halve Bølgelængde ɔ: 0,0600 Mm. for rødt Lys, 0,0583 for orange, 0,0551 for Guult, 0,0475 for Blaat og 0,0423 for Violet. I en Hinde paa $\frac{1}{10}$ Mm. Tykkelse er der c. 200 saadanne forskjellige Lag. Det er klart, at man, naar en saadan Plade betragtes i reflecteret Lys, vil kunne skjelne mellem de enkelte Farver, thi den bestaaer af en Række Lag, hvis Tykkelse bevirker Farvefornemmelsen. Videre Forsøg have da viist, at en Gelatinehinde, der er gjort følsom ved Hjælp af et Chromsalt, giver et lignende Resultat, idet Interferensen frembringer Lag af opløselig og uopløselig Gelatine.

Belysningen af de Lippmannske Plader var meget langvarig, og da de forskjellige Lysstraaler virke med forskjellig

Energi, maatte de mere aktiniske Dele holdes tilbage ved Hjælp af Filtre, for at udjevne Expositionen.

Det lykkedes ifjor *Lumiére* at fremstille farvede Photographier i een eneste Operation. Til Fremstilling af en Emulsion tilveiebringer han følgende tre Opløsninger:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A. | Gelatine | 20 | Dele |
| | Destilleret Vand | 400 | — |
| B. | Bromkalium | 2,3 | Dele |
| | Destilleret Vand | 25 | — |
| C. | Sølvnitrat | 3 | Dele |
| | Destilleret Vand | 25 | — |

Halvdelen af A sættes til B, den anden Halvdeel sættes til C.

Begge Opløsninger blandes derpaa, idet den sølvholdige Blanding sættes til den bromholdige; man tilsætter en Sensitator, f. Ex. Cyanin, Methylviolet, Erythrosin o. s. v. og efter Filtrering overtrækkes Pladerne med Blandingen ved 40° ved Hjælp af en Dreieskive. Efterat Hinden er stivnet, lægges Pladerne kort Tid i Alkohol og udvaskes derpaa under Vandhanen, hvilket ikke varer længe, da Hinden er meget tynd. Pladerne tørres og nedlægges umiddelbart før Brugen i en Opløsning af:

| | | |
|---|---|---|
| Sølvnitrat | 1 | Deel |
| Eddikesyre | 1 | — |
| Destilleret Vand | 200 | — |

Ved dette Bad forøges Følsomheden, og Billederne blive mere brillante, men saadanne Plader kunne ikke opbevares, da Hinden snart sønderdeles. Naar Pladen er tør, kan den belyses efter Lippmanns Methode paa den glindsende Overflade af metallisk Qviksølv.

Som Fremkalder benyttes derpaa følgende Opløsninger:

| | | | |
|---|---|---|---|
| I. | Pyrogallol | 1 | Deel |
| | Destilleret Vand | 100 | — |
| II. | Bromkalium | 10 | Dele |
| | Destilleret Vand | 100 | — |
| III. | Ammoniak af Vf. 0,960. | | |

Til Anvendelsen blandes:

10 Dele af Opl. I
15 — af Opl. II
5 — af Opl. III
med 70 — Vand.

Styrken af Ammoniakvandet har stor Indflydelse paa Udfaldet af Operationen. Efter Udvaskning fixeres i 10—15 Secunder i en 5 Proc.-holdig Opløsning af Cyankalium, hvorefter Pladen udvaskes og tørres.

For under Expositionen at svække Virkningen af de violette, blaa og ultraviolette Straaler anbringes i Cameraet et parallelvægget Glaskar med en Opløsning af Victoriaguult, Uranin eller Primulin.

'De Billeder, som Lumiére paa denne Maade har fremstillet ere 6 × 8 Cm. store og gjengive, naar de betragtes under en bestemt Vinkel, Farverne i uforlignelig Skjønhed, bedre end hvad der tidligere er præsteret paa Farvephotographiens Omraade. (*Photographische Correspondenz*, April 1894, S. 181—184.) O. T. C.

**Opløseligheden af Chlor-, Brom- og Jodsølv i forskjellige uorganiske og organiske Opløsningsmidler.** *E. Valenta* har anstillet Undersøgelser over Sølvhaloidforbindelsernes Opløselighed, der særlig har Betydning for Bedømmelsen af de forskjellige Fixeringsprocesser i Photographien. Der blev udført en Række Opløselighedsbestemmelser for de ovennævnte Sølvsalte i vandige Opløsninger af Natriumthiosulphat, Ammoniumthiosulphat, Natriumsulphit, Ammoniumsulphit, Ammoniumcarbonat, Ammoniak, Cyankalium, Rhodanammonium, Rhodancalcium og Rhodanbarium samt fremdeles af Thiocarbomid og Thiosinnamin. Resultaterne sees af omstaaende Tabel.

Det er paafaldende, at Natriumthiosulphat viser en saa forskjellig Opløsningsevne overfor Chlor-, Brom- og Jodsølv; Resultaterne svare aldeles ikke til, hvad man kunde vente efter Ligningen:

$$3Na_2S_2O_3 + 2AgCl(Br,J) = Ag_2S_2O_3.2Na_2S_2O_3 + 2NaCl(Br,J)$$

Jodsølv omsætter sig kun deelvis med Overskud af Natriumthiosulphat i vandig Opløsning ved Digestion i flere Dage ved 18—24° under Dannelse af det opløselige Thiosulphat-

| Oplosningsmiddel | Concentration | 100 Gr. Oplosning opløser Gr. | | | Anmærkning |
|---|---|---|---|---|---|
| | | AgCl | AgBr | AgJ | |
| Natriumthiosulphat | 1 : 100 | 0,40 | 0,35 | 0,03 | ved 20°. |
| » | 5 : 100 | 2,00 | 1,90 | 0,15 | |
| » | 10 : 100 | 4,10 | 3,50 | 0,30 | |
| » | 15 : 100 | 5,50 | 4,20 | 0,40 | |
| » | 20 : 100 | 6,10 | 5,80 | 0,60 | |
| Ammoniumthiosulphat . . . . | 1 : 100 | 0,57 | | | For Brom- og Jodsølv fandtes lignende Resultat som ved Natriumthiosulphat. |
| » | 5 : 100 | 1,32 | | | |
| » | 10 : 100 | 3,92 | | | |
| Natriumsulphit | 10 : 100 | 0,44 | 0,04 | 0,01 | |
| » | 20 : 100 | 0,95 | 0,08 | 0,02 | |
| Ammoniumsulphit | 10 : 100 | — | Spor | — | |
| Ammoniumcarbonat | 10 : 100 | 0,05 | | | |
| Ammoniak . . . | 3 Proc. | 1,40 | | | |
| » | 15 Proc. | 7,58 | | | |
| Magniumchlorid . | 50 : 100 | 0,50 | | | |
| Cyankalium . . | 5 : 100 | 2,75 | 6,55 | 8,23 | 25° |
| Rhodanammonium | 5 : 100 | 0,08 | 0,21 | 0,02 | 20° |
| » | 10 : 100 | 0,54 | 2,04 | 0,08 | |
| » | 15 : 100 | 2,88 | 5,30 | 0,13 | |
| Rhodankalium . . | 10 : 100 | 0,11 | 0,73 | | 25° |
| Rhodancalcium . | 10 : 100 | 0,15 | 0,53 | 0,03 | 25° C. |
| Rhodanbarium . . | 10 : 100 | 0,20 | 0,35 | 0,02 | |
| Rhodanaluminium | 10 : 100 | 2,02 | 4,50 | 0,02 | |
| Thiocarbamid . . | 10 : 100 | 0,83 | 1,87 | 0,79 | |
| Thiosinnamin . . | 1 : 100 | 0,40 | 0,08 | 0,008 | |
| » | 5 : 100 | 1,90 | 0,35 | 0,05 | |
| » | 10 : 100 | 3,90 | 0,72 | 0,09 | |

Dobbeltsalt; derfor formaae Opløsninger af Natriumthiosulphat kun at opløse omtrent 10 Gange saa lidt Jodsølv som de opløse Bromsølv.

Natriumsulphit er som Opløsningsmiddel for Chlorsølv næsten 10 Gange saa lidt virksomt som Natriumthiosulphat, medens det kun opløser Spor af Brom- og Jodsølv.

Det kraftigste af alle Opløsningsmidlerne er Cyankalium, der hurtigt opløser alle tre Sølvsalte; det forholder sig omvendt med Natriumthiosulphat, idet det viser den største Opløsningsevne overfor Jodsølv og den ringeste for Chlorsølv; der-

for er det det kraftigst virkende Fixermiddel for jodsølvholdige photographiske Plader.

Rhodaniderne viste størst Opløsningsevne overfor Bromsølv. Thiosinnamin er et godt Opløsningsmiddel for Chlorsølv, og nærmer sig i denne Henseende til Natriumthiosulphat, medens det overfor Brom- og Jodsølv staaer langt tilbage for dette som Opløsningsmiddel. (*Photogr. Correspondenz* 1894. S. 282—286 efter *Wien. Akad. Ber.* Bd. 2, S. 103, 1894.)

O. T. C.

**National Udstilling af Producter fra Frankrig og dets Kolonier.** En saadan Udstilling blev aabnet i Lyon den 29de April, og frembyder meget af Interesse for den chemiske Industri. Den chemiske Fabrik »*Coignet père et fils*« i Saint-Denis og i Lyon har en interessant Udstilling. Det er den betydeligste Phosphorfabrik i Frankrig og den udstiller saavel Raastofferne som Mellemproducterne, Biproducterne og det færdige Fabrikat. Af de udstillede Gjenstande nævnes: tørrede Ben, brændte Ben, Benmeel, Benopløsning i Saltsyre. liimfri Ben, liimfrit Benmeel, renset Benfedt, renset phosphorsuur Kalk med forskjelligt Indhold af Phosphorsyre, runde og firkantede Stænger af almindeligt Phosphor, amorpht Phosphor, raat og raffineret Kobberphosphat, Gelatine og Liim. Af Gjødninger udstilles: Phosphater fra Florida, fældet phosphorsuur Kalk, Superphosphat af Ben o. a.

Firmaet *S. Laprevotte & Co.* i Lyon-Saint-Fons har udstillet forskjellige Prøver af Liim og Gjødninger for Agerbruget. *Societé anonyme de Produits chimiques de Fontaine-sur Saône* udstiller rene Chemikalier for Laboratoriet og for Industrien, en stor Mængde Kulbrinter, Syrer, Alkoholer, Aldehyder, Ketoner, Phenoler, og som Specialproducter Benzoësyre, Azobenzol, Chinolin, Pyridin, Phenylmethan, Chloroform, Producter af tør Destillation af Bøgetræ, raa Phenol og Guajacol.

*Société der Sulfures de Carbone du Centre de la France* udstiller Svovl og Svovlkulstof, Trækul, Svovlsyre, der fremstilles af de ved Svovlkulstoffabrikationen ikke fortættede Luftarter, Kaliumsulphat, raa Potaske, Benkul, Superphosphat, Blodkul m. m.

Firmaet *Brante & Co.* (Lyon-Saint-Fons) leverer særligt Producter for Farveri, Appretur og Tøitrykning og udstiller

Trætjære, Træeddike, Jernchlorid, Svovljern, Natriumacetat, Arsensyrling, Pikrinsyre, Spanskgrønt, Tinchlorid, Kaliumchlorat, Eddikesyre, Phosphorsyre m. m. Samme Firma udstiller en Muur, der er opført af Muursteen, som ere præparerede paa en særlig Maade og, som skulle være særligt anvendelige ved Opførelsen af Glovertaarne o. l.

*Doix-Mullaton* og *Wolf* (Lyon) udstiller Viingjær, Viinsyre, Citronsaft og Citronsyre. Firmaet *Gillard Monnet et Cartier*, der har tre Etablissementer i Lyon-Vaise, La Plaine ved Geneve og Lyon-Saint Fons udstiller Harmalin (Mauveïn), den første Anilinfarve, der blev forfærdiget industrielt i Lyon 1857. Den blev fremstillet ved Iltning af Anilin- og Toluidinsulphat med Manganoverilte. Tillige udstilles en Deel organiske Farvestoffer, tilligemed de ved Fabrikationen dannede Mellemproducter og Biproducter. Tillige udstilles Rhodinol (stearoptenfri Rosenolie), fremstillet efter *Barbier*'s Methode. (*Chem. Zeit.* 1894. S. 1007.) O. T. C.

**Aarsmødet i den tydske Forening af Fagmænd paa Gas- og Vandvæsenets Omraade** blev afholdt i Karlsruhe den 19.—21. Juni. Prof. *Bunte* fra Karlsruhe holdt Foredrag om Gasindustrien i de nordamerikanske Fristater, og aflagde en Beretning om en Studiereise i disse Stater. Han omtalte væsenligst Raastofferne og den chemiske Deel af Gasindustrien, paaviste særligt de to Omvæltninger i Belysningsvæsenet, der udgik fra Amerika først ved Udbredelsen af den pensylvanske Petroleum og senere ved den elektriske Belysning. Gasbelysningen lider imidlertid intet ved den nye Belysningsmaade; hovedsagelig finder den *carburerede Vandgas* stor Anvendelse; Hovedgrunden hertil er den store Mængde Petroleum og Petroleumsproducter, der produceres, og Muligheden af ved Hjælp af denne at fremstille en Belysningsgas af høi Lysstyrke. Endelig er ogsaa den betydelige Besparelse af Arbeidsløn ved Anvendelsen af Vandgas fremfor almindelig Belysningsgas medvirkende. Der fremstilles altid en ikke lysende Vandgas »Blaagas«, der senere imprægneres med de lysgivende Bestanddele. Bunte antog ikke, at en saadan Overgang til Anvendelse af Vandgas i den Udstrækning vilde finde Sted i Tydskland, men ved den stigende Import af Olier var dog en betydelig Anvendelse mulig; foreløbig var den høie Told paa raa Petroleum

en Hindring. En Mangel ved Vandgasindustrien er, at der ingen Biproducter vindes saaledes som ved den almindelige Gasfabrikation. Til Gledelys anseer Bunte Vandgas for heldig; dog har den ikke i Amerika fundet Anvendelse hertil. *W. Oechelhäuser* fra Dessau omtalte væsenligst den techniske Deel af Gasindustrien i de forenede Stater, Gasprisen og Fabrikernes Rentabilitet. Prof. *Pfeifer* fra Brattnschweig omtalte *Bygningen og Constructionen af nye Gasbeholdere*, hovedsagelig i de engelske Fabrikker.

Dr. *Leybold* fra Frankfurt a. M. holdt Foredrag om *Temperaturforholdene i Gasbeholderne.* For at iagttage disse Forhold gjennem længere Tid blev der i en Beholder paa 6000 Cbm. Indhold med muret Bassin anbragt et Thermometer saaledes, at dettes Kugle befandt sig ¾ Meter under Beholderens Tag. Dette Thermometer, saavelsom et i det frie anbragt Thermometer, blev i et heelt Aar aflæst hver Dag Kl. 8 Morgen og Kl. 2 Middag. Om Vinteren var Temperaturen i Beholderen altid høiere end udenfor, kun paa faa mørke Dage lig den ydre Temperatur og meget sjeldent under 0°. Naar Temperaturen udenfor om Foraaret opad Dagen steg til 10—11°, da steg den i Beholderen til 36°, og naar det om Sommeren var 31° Varme i det frie, var der i Beholderen 67°. Det iagttagne Maximum var 72°. Paa de varmeste og koldeste Dage blev Beholdertemperaturen aflæst hver Time. Kl. 6 Morgen er Temperaturen i Beholderen lavere end Luftens Temperatur, og stiger derpaa hurtigt indtil Kl. 1 Middag; derpaa aftager den igjen langsomt, og naaer om Aftenen Kl. 9 endnu ikke Begyndelsestemperaturen før Kl. 3 om Morgenen. For at erfare om Beholderen virkelig, svarende til et Luftthermometer i største Maalestok, stiger eller falder, blev Luftrumfanget aflæst timeviis; det steg som Maximum 13 Proc., medens der til den aflæste Temperatur 57° C. vilde svare 16 Proc. I alle Tilfælde var der en Overensstemmelse mellem den virkelige Rumfangsforøgelse og den beregnede paa 0,1—3,1 Proc. Beholderen følger altsaa virkelig den aflæste Temperatur. Udvidelsen beløber sig ved en Beholder paa 10000 Cbm. til 1300 Cbm., ved den store Beholder i Greenwich til 12000 Cbm., saa at der ved Fyldningen om Sommeren maa tages Hensyn hertil. Temperaturen af den Gas, der træder ind i og ud af

Beholderen, saavelsom Temperaturen af Vandet i Beholderens Bund, ændres kun lidet trods den stærke Sommervarme.

Dr. *Rasch* fra Karlsruhe holdt Foredrag om *de elektriske Anlægs Statistik i Tydskland.* Paa 1000 Indbyggere findes i Leipzig 357 Glødelamper, i München 193, i Frankfurt a. M. 192, i Crefeld 184, i Magdeburg 149 i Enkeltanlæg og i Blokstationer. Sammen med Centralanlægene stiger dette Tal i mange Byer til det dobbelte, f. Ex. i Berlin.

Dr. *Schilling* i München omtalte *Carburationsspørgsmaalet.* Efterat der i Münchener Gasværket var bleven anstillet Forsøg med Carburering, blev denne indført i begge Gasværker i denne By. Optagelsen af Benzol af Belysningsgassen finder allerede Sted ved almindelig Temperatur i tilstrækkelig Grad til at Gassen opnaaer den foreskrevne Lysevne; pr. Cbm. tilføres 16—20 Gr. Benzol, medens Gassen allerede ved 0° pr. Cbm. formaaer at optage 160 Gr. Benzol, inden den er mættet. Det er hensigtsmæssigt at opvarme Benzolet til 30—40° (const.) for at mætte Gassen; uden en saadan Opvarmning synker Benzolets Temperatur ved Fordampning til 5°, saa at den manglende Varmemængde maa erstattes. I Mai Maaned optog 1 Cbm. Gas 233 Gr. Benzol, hvilket svarer til 76 Proc. af den theoretiske Mængde. Da Gassen kun behøver at optage 16—20 Gr. pr. Cbm., maa kun c. $\frac{1}{4}$ af Gasproductionen fuldstændig carbureres; derefter tilblandes Resten, for at der kan opnaaes den rette Lysstyrke.

Carbureringen har i München viist sig fuldstændig practisk; Forbedringen af Gassen er ved ringe Betjening sikker og eensartet. Omfyldningen af Benzolet fra Fadene i Forraadsbeholderne skeer uden Luftens Adgang ved Hjælp af Vand, saa at enhver Brandfare er udelukket. En betydelig Fordeel ved Anvendelsen af Benzol, er at man opnaaer en bedre Qvalitet Cokes, idet Anvendelsen af Tilsætningskul bortfalder; af samme Grund faaer man tillige bedre Tjære. Gassens Svovlholdighed formindskes, og man opnaaer den rette Lysstyrke, mere uafhængigt af de øvrige Driftsforhold. Tillige er det muligt at lede bedre Aftengas ud i Staden ved Carburering *efter* Beholderen; Gassens Lysevne aftager mindre i Rørnettet ved Anvendelse af Carburering. En Hovedfordeel ved Anvendelsen af Benzol er Indflydelsen paa hele Gasproductionen, idet

ogsaa mindre værdifulde Gasarter kunne forbedres ved Carburering, og altsaa mindre dyre Kul kunne benyttes. For Tiden er Overproductionen af Benzol betydelig, saa at den endog er af Indflydelse paa Tjærepriserne. *Krüger* fra Berlin omtalte det Auerske Glødelys og beskrev Forbedringerne i Fremstillingen af Glødelegemet og de Forsøg, der vare gjorte paa Fremstiling af bedre Glascylindre til Lamperne. Glødelyset finder god Anvendelse i Photographien ved Hjælp af 10—12 Flammer paa bevægelige Stel. Ogsaa til Gadebelysning har Glødelamperne fundet Indgang; i Wiesbaden er 531 Gadelamper blevne forsynede med Glødelys.

Dr. *Strache*, Wien, holdt Foredrag om *Belysning med ucarbureret Vandgas.* Den nye *Fahnehjelm*'ske Brænder egnede sig langt bedre til Belysning end de tidligere; den giver et behageligt guult Lys. Bekostningen ved Fremstillingen af Vandgas er forskjellig, alt eftersom man anvender Generatorgas eller ei; i første Tilfælde er Bekostningen 1,16—2,4 Pfennige pr. Cbm., i sidste 1,9—5,5 Pfennige. Forbedringen i Vandgasfabrikationen vedrøre nærmest Rensningen for Jernkulilte. Jernet fjernes ved Hjælp af Svovlsyre; i modsat Fald bevirker det Svækkelse af Lysevnen og Rødfarvning af Magnesiastængerne. Anvendelsen af det Auerske Glødelys stiller sig gunstigt ved særligt construerede Brændere; det herfor nødvendige Tryk svarer til en Vandsøile paa 110—120 Mm. Bekostningerne ved Auerlys med Vandgas er væsenligt ringere end andre Belysningsmaader. (*Chem. Zeit.* 1894, S. 1006.)

O. T. C.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**3. BIND. 1894. 6—7. HEFTE.**


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* Poincaré: Maxwell og Hertz, S. 161. — H. O. G. Ellinger: C. Christiansen: Lærebog i Physik, S. 172. — K. S. Kristensen: Elektriske Strømlinier og Niveaulinier i en Plade og deres Bestemmelse ved Hjælp af Telephonen, S. 177.

*Uddrag.* Physik. Undersøgelse af Atmosphærens elektriske Tilstand ved Ballonfarter, S. 184. Paaviisning af elektriske Bølger, S. 186. — Chemi m. m. Fremstilling af Chlor til Laboratoriumsbrug, S. 189. Fluoplumbater og frit Fluor, S. 191. Adskillelse af Chlor og Brom, S. 192. Nye Undersøgelser over Chrom, S. 192. Anvendelsen af Qvikselvilte i Analysen, S. 192. Om de fedtsure Alkaliers og Sæbernes Forhold i Nærværelse af Vand, S. 194. Jodoniumbaser, S. 200. Fremstilling af Syreradicalernes Overilter (Acyloverilter), S. 202. Nogle Nitroforbindelser (Nitraminer) af Urinstofgruppen, S. 203. Mælkeundersøgelser, S. 204. Fedtstofferne i Kvindemælk, S. 206. Verdensudstillingen i Antwerpen, S. 207. Meddelelser fra British Associations Møde i Oxford, S. 211. Vulkaniseringen af Kautschuk, S. 212. Forskjellige Mineralier i Persien, S. 216. Elektrisk Ovn, S. 218. Bidrag til Brødspørgsmaalet, S. 219. Mais i Ølfabrikationen, S. 220. Æggehvidestoffernes Betydning i Ølfabrikationen, S. 221. Undersøgelser over Humle, S. 222. Sukkerbestemmelse i Roer, S. 223.

*Literatur.* Silvanus Thompson: Elektricitet og Magnetisme, S. 224.


## Poincaré*): Maxwell og Hertz.

Paa samme Tid, som Fresnels Forsøg nødte alle Forskere til den Antagelse, at Lyset skyldes Svingninger i et meget

*) J. H. Poincaré, Medlem af det franske »Institut«. Forfatter til en Række Arbeider over mathematisk Physik.

fiint, flydende Medium, der fylder Verdensrummet, paaviste Ampère ved sine Undersøgelser elektriske Strømmes gjensidige Virkninger og grundlagde Elektrodynamikken.

Der behøvedes kun eet Skridt mere for at naae til den Antagelse, at det samme Medium, Ætheren, der er Aarsag til Lysphænomenerne, er det samme som Grundlaget for de elektriske Virksomheder. Ampères Indbildningskraft tillod ham at gjøre dette Skridt, men da den berømte Physiker fremsatte denne tiltalende Hypothese, vidste han ikke, at den saasnart skulde antage en mere bestemt Form og begynde at blive bekræftet.

Foreløbig var den kun en ubestemt Drøm, lige til den Dag. da elektriske Maalinger paaviste et uventet Factum — et Factum, der er omtalt af *Cornu* i den sidste »Annuaire«*) i Slutningen af hans ypperlige Artikel om Bestemmelsen af elektriske Eenheder. For at gaae over fra de elektrostatiske Eenheders System til de elektrodynamiske Eenheders anvendes en vis Omformningsfactor, hvis Definition jeg ikke skal omtale, da den findes i Cornus Artikel. Denne Factor, der ogsaa kaldes Forholdet mellem Eenhederne, er nøiagtigt liig med Lysets Hastighed.

Bestemmelserne bleve snart saa nøiagtige, at det var umuligt at see en Tilfældighed i denne Overeensstemmelse. Man kunde derfor ikke tvivle om, at der fandtes visse inderlige Forbindelser mellem de optiske og de elektriske Phænomener. Men disse Forbindelsers Natur vilde maaskee alligevel have undgaaet os, om ikke Maxwells Geni havde gjættet den.

*Strømme.* Man veed, at Stofferne kunne deles i to Classer, i Ledere, hvor vi kunne paavise Overførelsen af Elektricitet, d. v. s. af elektriske Strømme, og i Isolatorer eller dielektriske Stoffer. For de gamle Elektrikere vare Isolatorerne aldeles uvirksomme, og deres Rolle bestod i at modsætte sig Elektricitetens Bevægelse. Var dette saaledes, maatte vi kunne erstatte en hvilkensomhelst Isolator ved en anden af et andet Stof, uden at forandre Phænomenerne. *Faradays* Forsøg have viist, at Forholdet er et heelt andet. To Condensatorer af samme Form og Størrelse, der sættes i Forbindelse med den

*) Annuaire, udgivet hvert Aar siden 1796 af »Bureau des longitudes«, indeholder bl. A. videnskabelige Artikler. Priis 1½ Franc.

samme Elektricitetskilde, ville ikke modtage lige store Ladninger (selv om det isolerende Lag har samme Tykkelse i dem begge), hvis de isolerende Stoffer have forskjellig *Natur*. *Maxwell* kjendte Faradays Arbeider for godt til ikke at indsee Isolatorernes Betydning og Nødvendigheden af at tildele dem deres sande Rolle.

Desuden, hvis det er sandt, at Lys kun er et elektrisk Phænomen, saa følger deraf, at naar det forplantes gjennem en Isolator, er dette Legeme Phænomenets Sæde; der maa altsaa foregaae elektriske Processer i dielektriske Stoffer, men af hvilken Natur? Maxwell svarer dristigt, at de ere Strømme.

Alle Forsøg op til hans Tid syntes at modsige dette; Strømme vare aldrig iagttagne uden i Ledere. Hvordan kunde Maxwell da forene sin vovelige Hypothese med et saa vel funderet Factum? Hvorfor kunne de antagne Strømme under visse Forhold frembringe tydelige Virkninger, medens de under sædvanlige Betingelser absolut ikke kunne iagttages?

Grunden er den, at Isolatorerne møde Elektricitetens Bevægelse ikke med en større Modstand end Lederne, men med en Modstand af en anden Art. En Sammenligning vil gjøre Maxwells Tanke klarere.

Hvis vi forsøge at bøie en Fjeder, møde vi en Modstand, der voxer i Forhold til den frembragte Bøining. Hvis vi derfor kun kunne raade over en begrændset Kraft, vil der komme et Øieblik, da Bevægelsen vil standse og Ligevægt indtræde, fordi Modstanden ikke kan overvindes. Naar endelig Kraften holder op med at virke paa Fjederen, vil denne springe tilbage og give igjen alt det Arbeide, der var anvendt paa at bøie den.

Antag, i Modsætning hertil, at vi ønske at bevæge et Legeme, der er nedsænket i Vand. Ogsaa her møde vi en Modstand, der vil bero paa Hastigheden, men som, hvis Hastigheden holdes constant, ikke vil voxe, medens Legemet forandrer Sted; Bevægelsen vil derfor vedblive, ligesaa længe som Kraften virker, og Ligevægt vil aldrig opnaaes. Naar Kraften endelig holder op at virke, vil Legemet ikke have nogen Tilbøielighed til at vende tilbage, og den Energi, der brugtes til at føre det fremad, kan ikke faaes igjen; den er fuldstændigt bleven forvandlet til Varme ved Vandets Gnidningsmodstand.

Modsætningen er tydelig, og det er nødvendigt at skjelne

mellem *elastisk* Modstand og *Gnidnings*modstand. Mod elektriske Bevægelser ville Isolatorerne forholde sig ligesom elastiske faste Legemer mod mechaniske Bevægelser, medens Ledere ville forholde sig som seige Vædsker. Derfor er der to Arter af Strømme: Forskydningsstrømme eller Maxwells Strømme, der gjennemløbe Isolatorerne, og de almindelige Ledningsstrømme, der kredse i Lederne.

De første, der skulle overvinde en Art elastisk Modstand, kunne kun vare kort; thi da denne Modstand bestandigt voxer, maa Ligevægt snart naaes.

Ledningsstrømmene derimod, der maa overvinde en Art Gnidningsmodstand, kunne følgelig vare ligesaa længe som den elektromotoriske Kraft, der frembringer dem. Lad os atter see paa den beqvemme Sammenligning, som Cornu har laant fra Hydraulikken. Antag, at vi have Vand under Tryk i en Beholder, og lad os sætte denne Beholder i Forbindelse med et lodret Rør; Vandet vil stige i det, men Bevægelsen vil standse, saasnart den hydrostatiske Ligevægt er naaet. Er Røret vidt, vil der ingen Gnidning være, og Vand løftet paa denne Maade kan bruges til at frembringe Arbeide. Vi have her et Billede af Forskydningsstrømme.

Flyder derimod Beholderens Vand ud gjennem et vandret Rør, vil Bevægelsen vare, til den bliver tom; men er Røret snevert, vil der være et betydeligt Tab af Arbeide og Frembringelse af Varme ved Gnidning. Vi have her et Billede af Ledningsstrømme.

Skjøndt det er umuligt og lidet nyttigt at prøve paa at forestille os alle Enkelthederne i Mechanismen, kan man sige, at alt foregaaer, som om Forskydningsstrømmene havde et Antal smaa Fjedre at bøie. Naar Strømmene standse, bliver der elektrostatisk Ligevægt, og Fjedrene ere desto mere bøiede, jo stærkere det elektriske Felt er. Det Arbeide, der er opsamlet i disse Fjedre, d. v. s., den elektrostatiske Energi, kan fuldstændig gjenvindes, saasnart de kunne rette sig igjen. Paa denne Maade er det, at mechanisk Arbeide kan vindes, naar Lederne faae Lov til at adlyde de elektrostatiske Tiltrækninger. Disse Tiltrækninger maatte da skyldes det Tryk, hvormed de bøiede Fjedre virke paa Lederne. Endelig, naar vi følge Sammenligningen til Enden, maa Gnistudladningen sammenlignes med Bristningen af for stærkt spændte Fjedre.

Det Arbeide derimod, som anvendes til at frembringe Ledningsstrømme, er tabt og heelt omformet til Varme, ligesom det, der anvendes til at overvinde Gnidningsmodstanden i en Vædske. *Det er af denne Grund, at Ledningstraadene blive varme.* Efter Maxwells Opfattelse gives der kun lukkede Strømme. For de gamle Elektrikere var det anderledes; de betragtede en Strøm som lukket, der kredser i Traaden, som forbinder de to Poler af et Batteri. Men hvis man, istedetfor at forbinde de to Poler directe, satte dem i Forbindelse med hver sin Belægning af en Condensator, saa betragtedes den øieblikkelige Strøm, der varer, til Condensatoren er ladet, som aaben; den gik, mente man, fra den ene Belægning til den anden gjennem Forbindelsestraaden og Batteriet, og standsede ved Belægningernes Overflader. Maxwell derimod antog, at Strømmen gaaer gjennem den isolerende Plade, der adskiller de to Belægninger, i Form af en Forskydningsstrøm, og at den saaledes var fuldstændig lukket. Den elastiske Modstand, som den møder, forklarer dens korte Varighed.

Strømme kunne vise deres Tilstedeværelse paa tre Maader: Ved deres Varmevirkninger, deres Virkninger paa Magneter og Strømme og ved de Inductionsvirkninger, de fremkalde. Vi have allerede seet, hvorfor Ledningsstrømme udvikle Varme, og hvorfor Forskydningsstrømme ikke gjøre det. Paa den anden Side maa imidlertid, efter Maxwells Hypothese, de Strømme, han forestiller sig, ligesom almindelige Strømme frembringe elektromagnetiske, elektrodynamiske og Inductionsvirkninger.

Hvorfor have vi hidtil ikke kunnet paavise disse Virkninger? Det kommer af, at en Forskydningsstrøm, om den er aldrig saa svag, ikke kan vedvare længe i samme Retning; thi Spændingen i vore Fjedre, der stadig voxer, vil snart standse den. I Isolatorer kan der derfor hverken forekomme eensrettede Strømme af lang Varighed eller kjendelige Vexelstrømme med lang Svingningstid. Virkningerne ville derimod blive kjendelige, hvis Svingningerne ere meget hurtige.

*Lysets Natur.* Efter Maxwell have vi her Aarsagen til Lyset. En Lysstraale er en Række Vexelstrømme, fremkaldte i Isolatorer eller selv i Luften eller det lufttomme Verdensrum, der skifte Retning tusinde Billioner Gange i Secundet. Den enorme Induction, der fremkaldes af disse hurtige Sving-

ninger, frembringer andre Strømme i de nærmeste Dele af Isolatoren, og paa denne Maade vandre Lysbølgerne fra Sted til Sted. Beregningen viser os, at Forplantningshastigheden er liig »Forholdet mellem Eenhederne«, d. v. s. Lysets Hastighed.

Disse Vexelstrømme ere en Art elektriske Vibrationer; men er det Længdesvingninger som Lydens eller Tværsvingninger som i Fresnels »Æther«? I Lydbølgerne fortættes og fortyndes Luften skifteviis. Fresnels Æther derimod forholder sig, naar den vibrerer, som om den var dannet af usammentrykkelige Lag, der kun ere istand til at glide over hinanden. Gaves der *aabne* Strømme, hvori Elektriciteten gaaer fra Strømmens ene Ende til den anden, vilde den opsamles ved en af disse Ender; den vilde fortættes eller fortyndes som Luft; dens Svingninger vilde være Længdesvingninger. Men Maxwell antager kun Tilstedeværelsen af lukkede Strømme; Ophobning er umulig, og Elektriciteten forholder sig som Fresnels usammentrykkelige Æther; dens Svingninger ere Tværsvingninger.

*Bekræftelse ved Forsøg.* Saaledes komme vi igjen til alle Bølgetheoriens Resultater. Men dette var ikke nok til at faae Physikerne til at gaae ind paa Maxwells Ideer, der mere behagede end overbeviste dem. Alt, hvad der kunde siges til Gunst for disse Ideer var, at de ikke strede mod nogen Iagttagelse, og at det vilde være Synd, om de ikke vare rigtige. Men Bekræftelsen ved Forsøg manglede, og man ventede paa den i femogtyve Aar.

Der maatte findes en Uovereensstemmelse mellem den gamle Theori og Maxwells, der ikke var for fiin for vore raa Undersøgelsesmidler. Der var kun een, der kunde give Anledning til et »experimentum crucis«.

Den gamle Elektrodynamik fordrede, at elektrodynamisk Induction skal frembringes øieblikkelig; men efter den nye Lære maa den, i Modsætning hertil, forplante sig med Lysets Hastighed.

Opgaven var derfor at maale, eller idetmindste at paavise Inductionsvirkningers Forplantningshastighed; dette er bleven gjort af den berømte tydske Physiker Hertz ved Hjælp af Interferens.

Methoden er vel kjendt fra sin Anvendelse paa optiske Phænomener. To Lysstraaler, der udgaae fra samme Kilde. interferere, naar de mødes efterat have gjennemløbet forskjel-

lige Veie. Er Veiforskjellen lig en Bølgelængde —, d. v. s. den Vei, der gjennemløbes i Svingningstiden — eller et heelt Antal Bølgelængder, saa er den ene Svingning et heelt Antal Perioder bagefter den anden; de to Svingninger have derfor samme Phase; de foregaae i samme Retning, og de forstærke hinanden.

Hvis derimod de to Straalers Veiforskjel er et ulige Antal halve Bølgelængder, foregaae de to Svingninger i modsatte Retninger, og de ophæve hinanden.

Lysets Bølger ere ikke de eneste, der kunne interferere; alle periodiske og vexlende Phænomener, der forplantes med en endelig Hastighed, ville vise lignende Forhold. Saaledes med Lyden. Saaledes burde det ogsaa være med elektrodynamisk Induction, hvis Forplantningshastigheden er endelig; er derimod Forplantningen øieblikkelig, vil der ikke være Interferens.

Men disse Interferenser kunne ikke undersøges, hvis Bølgelængden er større end vore Laboratorier, eller større end det Rum, Inductionen kan gjennemløbe uden at blive for svag. Strømme med meget kort Svingningstid ere absolut nødvendige.

*Elektriske Excitatorer.* Lad os først see, hvorledes saadanne Svingninger kunne frembringes ved Hjælp af et Apparat, der er et sandt elektrisk Pendul. Antag, at to Ledere ere forbundne med en Metaltraad; have de ikke samme Spænding, er den elektriske Ligevægt forstyrret paa samme Maade, som den mechaniske Ligevægt er ophævet, naar et Pendul er ført bort fra Verticalen. I det ene Tilfælde som i det andet er der Bestræbelse til atter at skaffe Ligevægt.

En Strøm gjennemløber Traaden og søger at udjevne Spændingsforskjellen mellem de to Ledere paa samme Maade, som Pendulet søger hen mod den lodrette Stilling. Men Pendulet standser ikke i Ligevægtsstillingen; det har faaet en vis Hastighed og gaaer forbi denne Stilling paa Grund af sin Inerti. Paa lignende Maade, naar vore Ledere ere udladte og den elektriske Ligevægt i Øieblikket gjenoprettet, vil Ligevægten ikke vedvare, men forstyrres af en Aarsag, der er analog med Inerti; denne Aarsag er *Selvinductionen.* Vi vide, at naar en Strøm standser, fremkalder den i nærliggende Traade en Inductionsstrøm i samme Retning. Den samme Virkning fremkommer i selve den Traad, i hvilken Hovedstrømmen

kredser; denne fortsættes, saa at sige, af den inducerede Strøm.

Med andre Ord, en Strøm vedvarer efter Ophøret af den Aarsag, der har fremkaldt den, ligesom et Legeme i Bevægelse ikke standser, fordi den Kraft, der havde sat det i Bevægelse, holder op at virke.

Naar de to Spændinger ere blevne eens, vil Strømmen derfor blive ved i samme Retning, og den vil give de to Ledere Ladninger, der ere modsatte dem, de havde fra først af.

Her, som ved Pendulet, overskrides Ligevægtsstillingen; for at naae den igjen er en Bevægelse tilbage nødvendig.

Naar Ligevægten er naaet paany, vil samme Aarsag øieblikkelig forstyrre den, og Svingningerne blive ved.

Beregninger vise, at Svingningstiden beroer paa Ledernes Capacitet; man behøver derfor kun at gjøre denne tilstrækkelig lille, hvilket er let nok, for at faae et elektrisk Pendul, der kan frembringe overmaade hurtige Vexelstrømme.

Alt dette var slaaet godt fast ved Lord *Kelvins**) Theorier og ved *Feddersens* Forsøg med Leydnerflaskens svingende Udladning. Det er derfor ikke heri, at *Hertz*'s originale Tanke bestaaer.

Men det er ikke nok at lave et Pendul, det maa ogsaa sættes i Bevægelse. For at opnaae dette maa man have Noget der kan føre Pendulet bort fra Hvilestillingen, og som derpaa pludselig holder op at virke — jeg mener, i Løbet af en Tid der er meget kort i Sammenligning med Svingningstiden, ellers vil Pendulet ikke svinge.

Hvis vi f. Ex. flytte Pendulet bort fra dets lodrette Stilling med Haanden og derpaa, istedetfor at slippe det pludselig lade Armens Spænding slappes lidt efter lidt uden at standse med Fingrene, vil Pendulet, der bestandig er understøttet i sin Hvilestilling uden Hastighed og vil ikke gaae forbi den.

Vi see derfor, at ved Svingningstider paa en Hundredmilliontedeel Secund vil ingen mechanisk Methode til Ladning kunne bruges, hvor hurtig den end synes os i Forhold til vor sædvanlige Tidseenhed. Hertz løste Opgaven paa følgende Maade:

Vi vende tilbage til vort elektriske Pendul, og i Lø-

---

*) *William Thomson*, adlet under Navn af Lord *Kelvin*.

traaden, der forbinder de to Conductorer, danne vi en Afbrydelse paa nogle Millimetre. Denne Afbrydelse deler vort Apparat i to symmetriske Halvdele, som vi sætte i Forbindelse med en Ruhmkorffrulles to Poler. Inductionsstrømmen vil lade vore to Ledere og deres Spændingsforskjel vil voxe forholdsviis langsomt.

I Begyndelsen vil Mellemrummet hindre Lederne i at udlade sig. Luften er en Isolator og holder vort Pendul borte fra Ligevægtsstillingen.

Men naar Spændingsforskjellen bliver stor nok, vil Gnisten slaae over og danne en Vei for den Elektricitet, der er samlet paa Lederne. Afbrydelsen vil øieblikkelig holde op at virke som Isolator, og ved en Slags elektrisk Losslipning vil vort Pendul være befriet fra den Aarsag, der hindrede det i at vende tilbage til Ligevægtsstillingen. Hvis de indviklede Betingelser, der ere godt studerede af Hertz, ere tilstede, vil denne Losslipning være pludselig nok til at lade Svingninger fremkomme.

Apparatet, der kaldes »Excitator« (eller »Oscillator«), frembringer Strømme, der skifte Retning hundrede til tusinde Millioner Gange i Secundet. Paa Grund af denne store Hurtighed kunne de frembringe Inductionsvirkninger paa store Afstande. For at gjøre disse Virkninger simple anvendes et andet elektrisk Pendul »Resonatoren«. I dette nye Pendul mangle Afbrydelsen og Inductionsrullen, der begge kun gjorde Nytte ved Afbrydelsen; Conductorerne ere reducerede til to meget smaa Kugler, og Ledningstraaden, som forbinder dem, er bøiet til en Cirkel, saa Kuglerne komme meget nær til hinanden.

Inductionen fra Excitatoren vil sætte denne Resonator saa-

Svingningstiderne for de to
visse Øieblikke under Sving-
ndingsforskjel være stor nok

*ns*. Vi have nu et Instru-
i Inductionsbølge, der udgaaer
r, kunne vi studere paa to
atoren for den directe Induc-
nd fra denne, eller vi lade
ge Afstand paa en lang Led-

ningstraad, langs hvilken den elektriske Bølge vil gaae, og som atter vil virke paa kort Afstand paa Resonatoren.

Hvad enten Bølgen vandrer langs Traaden eller gjennem Luften, kan man faae Interferens ved Tilbagekastning. I første Tilfælde vender Bølgen om ved Traadens yderste Ende for at vandre tilbage i modsat Retning; i det andet kastes den tilbage fra en Metalplade, der virker som et Speil. I begge Tilfælde bliver der Interferens mellem den frem- og den tilbagegaaende Bølge, og vi kunne finde Steder, hvor Resonatorens Gnist forsvinder.

Forsøgene med den lange Traad ere de letteste; de levere os meget værdifuld Underretning, men de kunne ikke tjene som afgjørende Forsøg; thi efter den gamle som den nye Theori maa Hastigheden af en elektrisk Bølge langs en Traad være lig Lysets. Derimod ere Forsøgene over directe Induction paa lang Afstand afgjørende. De vise, at den Hastighed, hvormed Inductionen vandrer gjennem Luften, ikke blot er endelig, men at den er lige stor med Hastigheden af en Bølge, der vandrer langs Traaden, som den efter Maxwells Theori skal være*).

*Lysets Synthese.* Jeg skal ikke opholde mig saa længe ved andre af Hertz's Forsøg, der ere mere glimrende, men mindre oplysende. Ved at concentrere Excitatorens Inductionsbølger med et parabolsk Speil, fik den tydske Lærde et sandt Bundt af elektriske Straaler, der regelmæssigt kunde kastes tilbage og brydes. Hvis disse Bølgers Svingningstid, der allerede er saa kort, havde været endnu en Million Gange saa kort, vilde der ingen Forskjel være paa dem og Lysbølgerne. Vi vide, at Solen udsender forskjellige Arter Straaler, nogle lysende, fordi de virke paa Nethinden, andre mørke, ultraviolette eller ultrarøde, der give sig tilkjende ved deres chemiske eller caloriske Virkninger. De første skylde de Egenskaber, der faae dem til at tage sig ud for os som en særegen Art, alene til en Slags physiologisk Tilfældighed. For Physikeren er der ikke mere Forskjel mellem de røde og de ultrarøde

---

*) Som omtalt i dette Tidsskrift (1888, S. 366) fandt Hertz først, at Bølgen vandrer langsommere langs Traaden end gjennem fri Luft. Det har senere viist sig, at dette var en Feiltagelse, Hastigheden er den samme.

end mellem de røde og de grønne; Bølgelængden er bare større. Hertz's Bølger have endnu langt større Bølgelængder, men det er kun en Gradsforskjel, og man kan sige, at hvis Maxwells Theorier ere rigtige, har den berømte Professor i Bonn virkelig bygget en Lysstraale op af sine Elementer.

*Slutninger.* Men vor Beundring for saa meget uventet Held maae ikke faae os til at glemme de Skridt videre, der endnu vente paa at blive gjorte. Lad os derfor prøve paa nøiagtigt at samle de Resultater, der ere endeligt fastslaaede.

Først, den directe Inductions Hastighed gjennem Luften er endelig, ellers vilde Interferens være umulig. Herved er den gamle Elektrodynamik dømt. Hvad skal der sættes istedet? Er det Maxwells Theori (eller dog noget, der ligner den; thi man tør neppe antage, at den engelske Lærdes Klarsyn har forudseet Sandheden i alle dens Enkeltheder?) Skjøndt Sandsynligheden voxer, er det fuldstændige Beviis endnu ikke ført.

Længden af een af Hertz's Bølger kunne vi maale; denne Længde er Productet af Svingningstid og Forplantningshastighed. Kjendte vi den første, kunde vi altsaa beregne den sidste; men Svingningstiden er saa kort, at vi ikke kunne maale den; vi kunne kun beregne den ved en Formel, der skyldes Lord Kelvin. Denne Beregning fører til Tal, der stemme med Maxwells Theori; men den sidste Tvivl vil først da forsvinde, naar Forplantningshastigheden er bleven directe maalt.

Dette er ikke alt. Sagen er langtfra saa simpel, som man kunde tro efter den korte Fremstilling ovenfor. Forskjellige Omstændigheder complicere den.

Der er for det første en Inductionsstraaling omkring Excitatoren; dette Apparats Energi straaler altsaa bort, og da der ingen Kilde er til at fornye den, forsvinder den snart, og Svingningerne døe hurtigt bort. Her maa man søge Forklaringen til de fleerdobbelte Resonanser, der opdagedes af *Sarasin* og *De la Rive*, og som først syntes uforenelige med Theorien.

Dernæst vide vi, at Lys ikke nøiagtigt følger den geometriske Optiks Love, og Afvigelsen herfra, der frembringer Bøiningsphænomenerne, er desto større, jo større Bølgelængden er. Ved Hertz's lange Bølger maa disse Afvigelser faae enorm Betydning og tilsløre Alt. Det er sikkert et Held, idetmindste for Øieblikket, at vore Iagttagelsesmidler ere saa grove; ellers

, der ved det første Blik møder os, give
ıth, ikke til at finde ud af. Herfra skrive
ægelmæssigheder, der hidtil ikke ere blevne
ogsaa af denne Grund, at Forsøgene med
;, som jeg før sagde, ikke ere meget over-

ın Vanskelighed tilbage, og den er alvor-
ı Tvivl ikke uovervindelig. Efter Maxwell
gt Legemes Dielektricitetsconstant være lig
Brydningsforhold. Dette er ikke saa; de
Maxwells Lov, ere Undtagelser. Vi staae
hænomener, der ere langt mere sammen-
ænkte; man har ikke været i Stand til at
Forsøgene modsige hinanden.
ıeget tilbage at gjøre; Identiteten af Lys
ra nu af mere end en indtagende Hypo-
andsynlig Sandhed, men endnu ikke en be-
*ture*, 3. Mai 1894, efter *Annuaire publié*
*longitudes*, 1894). K. S. K.

---

**ıtiansen: Lærebog i Physik.**

eldt af **H. O G. Ellinger.**

ke Lærebøger i Physik have vi hidtil kun
*Lorenz*'s Forelæsninger paa Officersskolen
·ede Gjengivelser af Holtens Forelæsninger
Professor *Christiansens* nye Lærebog be-
alphysiken omtrent i det Omfang, hvori
gisterconferens og Skoleembedsexamen med
g og — med en Deel Forbigaaelser — til
l.

bære som denne Præget af sin Forfatters
get Forbillede for den findes ikke. Allerede
træder dette frem: Mechanik og Varme-
e under Eet i 1ste Bind, derpaa følger i
ten med Magnetismen indskudt og sluttelig
Afsnit ere behandlede med samme Udførlig-
s Forfatterens individuelle Opfattelse af, hvad
ørre eller mindre Vægt; dette Forhold vil

naturligviis let bevirke, at vanskelig Andre end han selv kan benytte den som virkelig Ledetraad ved Forelæsninger, medens det naturligviis ikke paavirker Bogens Anvendelighed til Selvstudium; og hertil er den fortrinlig.

Det er nemlig et uhyre stort Materiale, der her er lagt tilrette for Læseren; Stoffet er uddybet ved Gjengivelser og Resultater af en Mængde Specialundersøgelser, der hidtil kun have været tilgængelige i de paagjældende Originalafhandlinger. Forfatteren har derfor leveret et Arbeide, der paa vigtige Puncter giver et Billede af Videnskabens nuværende Trin, og det er yderligere en paa forskjellige Omraader særdeles god Haandbog ved de mange Oplysninger, der foreligge i Tabelform. Ogsaa for Fagmanden er det en overordenlig interessant Lærebog. Som særlig fortjenstfuld maa nævnes den saa hyppig anvendte qvantitative Undersøgelse af Emnerne, hvoraf først den fulde Indtrængen i dem betinges; ikke mindst i Elektricitetslæren er dette af stor Betydning, og det er et betydeligt Arbeide, der er nedlagt heri fra Forfatterens Side.

Det er i Bogen forudsat, at Læseren er bekjendt med Physik i det Omfang, hvori den læres til mathematisk Artium og den nye Adgangsexamen til polytechnisk Læreanstalt. Mere elementære Sager, hvortil der ikke er noget væsenligt Nyt at føie, har Forfatteren derfor udeladt, et Princip, som saa meget mere har Anmelderens ubetingede Tilslutning, som han selv har anvendt det i sin Lærebog i mechanisk Physik.

De hist og her indskudte Oversigter og Citater af historisk Betydning ere meget værdifulde, om de end ikke altid kunne være udtømmende paa Grund af den forholdsviis ringe Plads, der har kunnet levnes dem. Bogen er mærkelig fattig paa Aarstal.

Da som nævnt Stoffets Ordning i Bogens første Bind er ganske ny, er det naturligt, at man afveier denne Ordnings Fortrin og dens Mangler. Forfatteren har grupperet Stoffet i følgende Afsnit: Ligevægt og Bevægelse, den almindelige Massetiltrækning, Eenheder og Maalinger, Varme og Energi, Luftarternes Egenskaber, Vædsker, faste Legemer, Dampe, Haarrørsvirkning, Smeltning, Strømning og Gnidning, Varmeledning og Lyden. Straalevarmen behandles, som naturligt er, under Lyset. For den, der kun møder med de ovennævnte For-

kundskaber, ere de første Afsnit ikke lette at læse, thi Behandlingen er ofte meget concis, men følges Forfatterens Antydning, at forbigaae disse Afsnit ved første Gjennemlæsning, vil den Studerende nok efterhaanden erhverve den fornødne Modenhed, der gjør Kosten mindre drøi. Beviserne i denne mere mathematiske Deel af Physiken ere førte med saa stor Stringens, som det er muligt, og det Hele fortræffeligt behandlet. Dog er Beviset S. 58 om Vædskers Overflade ikke almengyldigt; ved Beviset S. 56—57 under »Snurren« om den Forandring, som ydre Kræfter frembringe i Bevægelsesmængdernes Momenter med Hensyn til en Axe, vilde en Henviisning til, at det samme er beviist nogle Sider tidligere om Momenterne med Hensyn til et Punct, have været heldig.

Ordningen af det store tilbageværende Stof i 1ste Deel frembyder ifølge Sagens Natur store Fordele; dette, at f. Ex. alt hvad der er at sige om Luftarternes Egenskaber, er samlet i eet Afsnit, er i Principet fortræffeligt. Men det medfører saa — og dette er maaskee en Ulempe — at beslægtede Phænomener, ja den samme Gjenstand, blive behandlede flere Gange. Spørgsmaalet er med Hensyn til Bogen som Lærebog: hvilken Maade er lettest for den Studerende til at samle og ordne sine Kundskaber paa, saa at han har det fornødne Overblik. Efter hvilket System er Arbeidet mindst brydsomt? Anmelderen skal ikke kunne fælde nogen bestemt Dom her; Erfaringer har man ikke; muligt, at Forfatterens System gaaer af med Seiren, men ganske sikkert er det dog vist ikke. Som Exempel paa, hvorledes beslægtede Phænomener blive spredte ad ved Forfatterens Ordning, skal nævnes, at Blandingscalorimetret behandles under »Eenheder og Maalinger« S. 127—131; vi træffe saa senere de forskjellige Legemers Varmefylder behandlet S. 158 o. fl., S. 223—224, S. 277 og S. 339—344, paa hvilket sidstnævnte Sted Iiscalorimetret er beskrevet. — Luftarters Diffusion, ogsaa den igjennem porøse Legemer som Gibs, tilligemed en kort Oversigt over Atmolysen er behandlet under »Luftarter«, deres Diffusion igjennem Vædsker under »Vædsker«, og deres Diffusion igjennem Legemer som Kautschuk under »faste Legemer«; senere under »Strømning og Gnidning« behandles Luftarters Effusion og Transpiration samt Atmolysen mere indgaaende.

Forfatterens System har naturligviis heller ikke heelt

kunnet gjennemføres; under »Varmeledning« behandles saaledes Luftarter, Vædsker og faste Legemer under Eet, og negtes kan det ikke, at der kommer noget særdeles afrundet frem i Fremstillingen, naar saaledes Phænomenet bestemmer Afsnittets Indhold. Dog er det som sagt muligt, at Forfatterens Ordning som Heelhed er god ogsaa i Lærebøger; ved et med stor Omhu udarbeidet Register paa $2\frac{1}{2}$ Ark er Bogens Benyttelse iøvrigt bleven betydeligt lettet.

Angaaende det reent formelle skal endvidere bemærkes, at Bogen, naar Navne fraregnes, heelt igjennem er trykt med eens Typer; kun i Begyndelsen ere af og til enkelte Love trykt med Cursiv, men dette falder hurtig bort. Det er imidlertid en Ulempe, at man ikke strax kan see, hvor Hovedsagen findes udtrykt og sammentrængt, men selv maa lede det op. Da Forfatterens Stil af og til ikke markerer med særlig Eftertryk, foroges Vanskeligheden; saaledes vil den, der her første Gang træffer Varmetheoriens anden Hovedsætning (S. 197 o. fl.), vist have saare vanskeligt ved at gjengive, hvad denne Sætning egentlig udsiger.

Afsnittet »Eenheder og Maalinger« indledes med en klar Fremstilling af Maal og Vægt, hvorefter følger en meget fuldstændig Oversigt over Barometer- og Qviksølvthermometer-Correctionerne; derpaa beskrives Luftthermometret, Veiningscorrectioner, for hvis Skyld Regnaults Bestemmelse af Luftens Vægtfylde er indskudt her, samt endelig Blandingscalorimetret med Correctioner.

Under »Varme og Energi« er Varmetheoriens første Hovedsætning gjennemgaaet med en skyldig Honneur til afdøde Professor *Colding*. Forfatteren anfører og benytter senere i sin Bog den af *Joule* fundne Værdi for Varmeæqvivalentet, 423,7 Mkg. Senere Forsøg, lige op til den allerseneste Tid, have jo givet en Værdi, der er c. 4 Mkg. høiere, og dermed er ogsaa Joules Værdi i Overeensstemmelse, naar der reduceres til Luftthermometret.

Det er ikke Meningen her at gaae i Detailler, at gjennemgaae i Enkeltheder den betydelige Stofmængde, som Forfatteren har fremlagt, som sagt for en væsenlig Deel bygget paa et omfattende Studium af Originalafhandlinger. Selv en meget udførlig Gjengivelse af Bogens Indhold vilde ikke kunne give noget klart Billede deraf. Som særlig værdifuld kan maaskee

dog nævnes den indgaaende Behandling af Opløsningers Forhold, med Redegjørelse for *Jul. Thomsens* grundlæggende Undersøgelser og Fremstillingen af *v. d. Waals* Theori; neppe nogen anden tilsvarende Lærebog har Sidestykke hertil. Den kinetiske Gastheori er lagt til Grund for Behandlingen af Luftarterne, og ved Hjælp af den er bl. a. den indre Gnidnings og Varmeledningens Forhold til Luftens Tæthed udredet. — Under Varmeledningen beskrives bl. a. Forfatterens Varmestøtte og *Lorenz*'s geniale Methode til Bestemmelse af Metallernes Varmeledningsevne; begge Dele vistnok første Gang i Lærebøger, hvor de med Rette bør have Plads.

Under Haarrørsvirkning er anført *Laplaces* Udledning af Udtrykket $K + C\left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)$ for Overfladetrykket, og Forfatteren anfører, at $K$ ifølge v. d. Waals for Vand er 10 000 Atm. S. 255 føres Beviis for, at $C$ netop er Overfladespændingen, men det er dog ikke klart af Forfatterens Udtryksmaade, hvorfor man i dette Beviis kan »see bort fra Trykket $K$, som ikke directe lader sig paavise«, altsaa stryge dette mægtige Tryk og reducere Overfladetrykket i en Vædskecylinder til $\frac{C}{r}$ — Haarrørsvirkningen behandles jo meget forskjellig; den eleganteste Behandling, Anmelderen har seet, er den, *Violle* har i sin nye, store Lærebog.

Lydlæren indledes med en smuk Udvikling af Formlen for Lydens Forplantningshastighed; dette Afsnit er iøvrigt meget kortfattet.

Hvad Bogens 2den Deel angaaer, maa i Elektricitetslæren særlig fremhæves den fortræffelige Behandling af Inductionens store Omraade; men iøvrigt ere de seneste Aars Opdagelser, de herfra hidrørende nye Synsmaader overalt taget i Betragtning. Et særligt Afsnit er viet elektriske Svingninger. Forfatteren skriver i Fortalen, at dette kan forbigaaes af Polytechnikerne; herved opstaaer dog den Vanskelighed, at disse ikke blive bekjendte med, hvorledes de Formler for Udsvingene i den tilbagekastede og den brudte Bølge udledes, som de benytte i Lyslæren.

I Lyslæren er det tidligere Pensum betydelig indskrænket af Forfatteren. Dioptriken udgjør Lyslærens sidste Afdeling, og den skal forbigaaes af Polytechnikerne, saa at deres Kund-

skaber heri fra math.-naturv. Artium eller Adgangsexamen ansees for at være tilstrækkelige. Det er ogsaa en paa flere Puncter ret vanskelig, men saare interessant Behandling, som Forfatteren har givet Dioptriken. Iøvrigt er Lyslærens Hovedindhold en ikke særlig udførlig Fremstilling af Interferens-, Polarisations- og Dobbeltbrydningsphænomenerne, hvor kun det væsentligste er medtaget, og f. Ex. de optiske toaxige Krystaller kun let berørt; endvidere Lysets Hastighed, Tilbagekastning og Brydning, Spectralanalyse, Udstraaling og Indsugning samt Lysmaaling. Forfatteren har ikke omtalt de af *Wiener* i 1890 saa smukt paaviste staaende Lyssvingninger og *Lippmann*'s sig hertil støttende Photographering af Spectret, hvad der er saa meget mærkeligere, som Forfatteren som tidligere nævnt ellers altid har ført sin Bog fuldstændig *à jour*.

Et Par af Bogens Afsnit ere skrevne af Professor *K. Prytz*, deriblandt det om elektriske Maalinger.

Professor *Christiansens* Bog er ikke skreven i noget af de store Verdenssprog, saa at den ikke vil blive synderligt kjendt udenfor Nordens Grændser; men her i Skandinavien vil den blive modtaget som et sjeldent interessant og selvstændigt Værk, for hvilket der skyldes Forfatteren en varm Tak af alle Physikkens Dyrkere.

---

## Elektriske Strømlinier og Niveaulinier i en Plade og deres Bestemmelse ved Hjælp af Telephonen.

Af **K. S. Kristensen.**

Naar man ved Fremstillingen af Elektricitetslæren kommer ind paa Behandlingen af Niveaufladerne og de dermed sammenhørende Kraftlinier i Isolatorer eller Strømlinier i Ledere, kan det ofte være ønskeligt at have et nemt Middel til Paaviisning af disse Fladers og Liniers Existens. Bestemmelsen af deres Beliggenhed i *Rummet* vil altid være forholdsviis besværlig, og man vil vel som Regel være tilfreds med Undersøgelsen af Tilstanden i en Flade. I en tilstrækkelig tynd Plade ville Strømmene i det Hele forløbe parallelt med Overfladen, og Niveaufladerne ville staae vinkelret paa denne, saa der intet er til Hinder for at tænke sig det Hele samlet i en mathematisk Flade. Man kan da tale om Niveaulinier istedetfor Niveauflader og om Strømbaand og Strømlinier istedetfor Strøm-

knipper og Strømflader. Niveaulinierne i en Plade, der gjennemløbes af en elektrisk Strøm, ere allerede 1845 bestemte ved Forsøg af *Kirchhoff*, der benyttede Galvanometret. Dettes ene Ledningstraad fæstedes til et vilkaarligt Sted af Pladen, og med den anden opledtes da de Puncter, som laae i Niveaulinien gjennem dette Sted. Berøre de to Traade Pladen i Puncter, der høre til samme Niveaulinie, gjør Galvanometret intet Udslag. Et godt Galvanometer staaer imidlertid ikke til Enhvers Raadighed, men jeg skal i det Følgende vise, at Telephonen kan gjøre samme Nytte. En Telephon og et lille Inductionsapparat findes i enhver Skoles physiske Samling, og Telephonen er desuden hurtigere at arbeide med end Galvanometret.

Stiller man de to Metalhaandtag, der høre til Inductionsrullen, i en Tallerken med Vand, i nogen Afstand fra hinanden, leder Rullens Vexelstrøm gjennem Vandet og dypper en Telephons to Poltraade deri, vil man som Regel høre en kraftig Lyd i Telephonen, Ved at flytte den ene Traad, indtil Lyden forsvinder eller dog reduceres til et godt markeret Minimum, vil man kunne opsøge en Række Puncter, der tilhøre en Niveaulinie gjennem det Punct, hvor den anden Traad berører Vandet. Flyttes denne Traad til et nyt Punct, og gjentages Forsøget, faaer man en ny Niveaulinie bestemt. Et Stykke Tinfolie kan til Nød bruges istedetfor Vandet, men det leder for godt, saa den allerstørste Deel af Spændingsfaldet kommer til at ligge i Inductionsrullen, ikke i Tinbladet, og Lyden i Telephonen bliver for svag. Tykkere Metalplader ere ubrugelige.

For at prøve Methoden noget nøiere har jeg gjort følgende Forsøg. Af en Skifertavle, der tjente som Bund, og fire Glasstrimler, der kittedes fast med Segllak, dannedes en retvinklet Kasse, 27 Cm. lang og 18 Cm. bred. Bunden dækkedes med et Stykke Millimeterpapir, der gjentagne Gange var strøget med en Opløsning af Husblas og derpaa med et tyndt Lag smeltet Paraffin. I Karret heldtes Vand til c. $1\frac{1}{2}$ Cm. Høide, og i Vandet stilledes de to cylindriske, forniklede Haandtag til en lille Inductionsrulle, der dreves af et enkelt Bruunsteenselement. Haandtagene gjøre altsaa Nytte som Elektroder, og ere paa Figuren betegnede ved $E_1$ og $E_2$. Til Enderne af Telephonens to Poltraade fæstedes fine Messingnaale (Insektnaale), hvoraf den ene, den »faste« Naal, stilledes paa et vil-

kaarligt valgt Sted i Vandet, medens den anden Naal, den »frie«, benyttedes til at oplede et passende Antal Puncter af den Niveaulinie, der gaaer gjennem den faste Naal. Disse Puncters Coordinater aflæstes paa det inddelte Papir, der dækkede Bunden, og benyttedes siden til Tegning af Niveaulinierne. Naalene maa stilles lodret. Det viste sig, at ublandet Vand fra Vandledningen ledede temmelig daarligt, saa Lyden i Telephonen paa visse Steder blev for svag; en Tilsætning af ½ Gram Salmiak pr. Liter Vand var nok til at rette denne Mangel.

Anvendelsen af skiftende Strømme skader ikke. Niveaulinjernes Beliggenhed afhænger ikke af Strømstyrken, der alt-

saa kan variere paa en hvilkensomhelst Maade, naar kun Strømfordelingen i Lederen altid er bestemt ved Ohms Lov alene. En Afvigelse fra denne Fordeling kan fremkaldes af Lederens *Capacitet* og *Selvinduction* (Sml. d. T. 1894, S. 107), men de ere her for smaa til at mærkes. Værre er *Polarisationen*, men den er dog ikke mere forstyrrende, end at Usikkerheden

ved Bestemmelsen af den frie Naals Coordinater næsten overalt kunde holdes under 1 Mm. Herved maa iagttages, at den faste Naal aldrig maa anbringes nærved Elektroderne. Disse polariseres ikke lige stærkt paa hele deres Overflade, men stærkest, hvor Strømtætheden er størst, og Følgen heraf bliver, at der opstaaer Polarisationsstrømme gjennem Vædsken mellem de forskjellige Dele af samme Elektrodes Overflade. Disse Strømme ville dog væsenligt holde sig til Elektrodens nærmeste Omgivelser, og mærkes ikke synderligt i større Afstande. Anbringes den faste Naal fjernt fra Elektroderne, faaer man derfor gode Lydminima, undtagen paa enkelte Steder, hvor Spændingen er saa godt som constant over en større Flade, samt i Elektrodernes Nærhed. Anbringes den frie Naal her, tier Telephonen aldrig, men har man fundet et Lydminimum, vil en ringe Flytning af Naalen frembringe saa store Forandringer i Lydstyrken, at man alligevel faaer skarpt bestemte Curvepuncter. Paa Figuren, hvis Størrelse er $\frac{1}{3}$ af den oprindelige, ere 6 af de meest charakteristiske Niveaulinier gjengivne.

Smaa Forstyrrelser i Strømløbet mærkes let. Har man indstillet de to Naale langt fra hinanden og saaledes, at Telephonen saavidt muligt er taus, vil den komme til at lyde, naar man puster paa Vandets Overflade. Det er Bølgebevægelsen, der ændrer Strømfordelingen ved at ændre Vanddybden, og først naar Bølgerne have lagt sig, tier Telephonen igjen. Dypper man Randen af en Glasplade i Vandet, vil Telephonen som Regel give Lyd; dog kan man ved at dreie Pladen finde en Stilling, hvor den ikke forstyrrer. Den tangerer da Strømlinierne, medens den forstyrrer meest, naar den staaer vinkelret paa dem. Ved at flytte den ene Naal, kan man igjen bringe Telephonen til Taushed. Anderledes gaaer det, naar man dypper de to Ender af en ombøiet Kobbertraad i Vandet, og Enderne ikke netop komme til at ligge i samme Niveaulinie. Tausheden i Telephonen er forstyrret, og et godt Lydminimum kan som Regel ikke skaffes tilveie igjen ved Flytning af Naalene. At Polarisationen paa Kobbertraadens Ender virker skadeligere end Polarisationen paa Elektroderne, hvor den dog maa være stærkere, kommer af, at de Strømme, der udgaae fra Kobbertraaden, krydse Strømmene i Hovedsystemet, medens Polarisationen paa Elektroderne giver Strømme, hvis Retning er den samme som den, Strømmene i dette System vilde have, om der ingen Polarisation fandtes. En Afvigelse

herfra fremkommer kun ved Forskjellen i Polarisationens Størrelse paa forskjellige Puncter af samme Elektrode.

*Strømlinier.* Da disse Linier staae vinkelret paa Niveaulinierne, kan man tegne dem nogenlunde rigtigt, naar man har bestemt et tilstrækkeligt Antal Niveaulinier. Noget directe Middel til at finde Strømliniernes Beliggenhed ved Forsøg kjendes neppe, men man kan bestemme dem ad en Omvei. Til Forstaaelse heraf er det dog nødvendigt at gaae lidt nærmere ind paa Niveau- og Strømliniernes indbyrdes Forhold. Vi betragte, ligesom hidtil, kun en planparallel, homogen Plade, der ikke har nogen Structur, som kunde give den forskjellig Ledningsevne i forskjellige Retninger. Pladen indeholder to Elektroder, hvis Overflader ere vinkelrette paa Pladens plane Flader, og hvis Ledningsevne er at betragte som uendelig stor i Sammenligning med Pladens. Denne Fordring er let nok at opfylde, da Kobbers Ledningsevne er mange Millioner Gange saa stor som en svag Saltopløsnings. Pladens Randflade skal staae vinkelret paa dens plane Flader, men kan forøvrigt have vilkaarlig Form, og Pladen skal endelig være isoleret. Under disse Betingelser kan den behandles som uendelig tynd, hvilken Tykkelse den end har. Om en saadan Plades Strømsystem gjælde følgende Sætninger:

1. Naar Pladen og Elektroderne samt disses elektriske Spændinger ere givne, saa er dermed Strømsystemet i Pladen bestemt.

2. De Puncter, der have samme Spænding, danne Linier, Niveaulinier, som ikke kunne skære hinanden, da et Punct ikke paa een Gang kan have forskjellige Spændinger. En Elektrodes Omkreds er en Niveaulinie.

3. Strømlinierne ere Linier, paatvers af hvilke ingen Strømning finder Sted; de skære Niveaulinierne under rette Vinkler. Enhver Strømlinie skærer enhver Niveaulinie een og kun een Gang; Spændingen falder nemlig uden Spring langs Strømlinierne fra den ene Elektrode til den anden, og enhver Niveaulinie, der svarer til en Spænding, som ligger mellem Elektrodernes, maa derfor indeholde et af Strømliniens Puncter. Pladens Rande ere Dele af Strømlinier, og alle Niveaulinier, der møde disse Rande, træffe dem derfor vinkelret. Strømlinierne træffe Elektroderne under rette Vinkler.

4. Tegner man paa Pladen to Niveaulinier, der ligge saa nær sammen, at de kunne betragtes som rette og parallele paa

enhver Strækning, der ikke er større end deres indbyrdes Afstand paa det betragtede Sted, og deler man ved Tverlinier (Strømlinier) Baandet, de begrændse, i Qvadrater, vil der gaae lige megen Strøm gjennem alle Qvadraterne. De have nemlig lige store Modstande, og Spændingsdifferensen mellem de to modstaaende Sider, der ere Niveaulinier, er den samme for dem alle. Fortsætter man de som Delingslinier anvendte Strømlinier, indtil de naae fra den ene Elektrode til den anden, idet man overalt lader dem skære Niveaulinierne under rette Vinkler, faaer man Fladen deelt i et System af Strømbaand, der alle føre lige stærke Strømme. Deler man et af disse Baand ved Tverlinier (Niveaulinier) i Qvadrater og fortsætter disse Linier, saa faaer man Pladen overtrukket med et Sæt Niveaulinier, der angive lige store Spændingsdifferenser overalt. De Rectangler, hvori de sammen med Strømlinierne dele Pladen, ere Qvadrater; to modstaaende Sider have nemlig overalt samme Spændingsforskjel, gjennem alle Rectangler gaaer der lige stærke Strømme, deres Modstand maa derfor ogsaa være eens, og dette kan den efter Ohms Lov kun blive, naar de ere ligedannede. Da nogle af dem ere Qvadrater, maa de altsaa være det alle.

5. Heraf følger, at Strømlinier og Niveaulinier kunne ombyttes. Betragter man en Deel af Pladen, der ikke omslutter eller begrændses af nogen Elektrode eller nogen Deel af Randen, saa er der her intet, som viser, hvilket af de to Sæt Linier, der er Strømlinier, og hvilket der er Niveaulinier. Betingelsen for stationær Strømning, nemlig at hvert Fladeelement i en vilkaarlig Tid modtager og afgiver lige megen Strøm, er opfyldt, hvad enten man betragter det ene eller det andet Sæt Linier som Strømlinier. Hvis man derfor erstatter to Strømlinier med Elektroder og ombytter de to tidligere Elektroder med Isolatorer, vil man paa den saaledes begrændsede Deel af Pladen faae et nyt Strømsystem, hvis Niveaulinier ere det gamle Systems Strømlinier, der altsaa paa denne Maade kunne findes ved Forsøg.

Vilde man gjøre dette med den Plade, der er fremstillet paa Figuren, maatte hele Kassens Rand indvendigt belægges med et Metalblad, der skulde fortsættes fra $a$ til $b$ og fra $f$ til $e$. Dette Blad vilde da blive den ene Elektrode, medens den anden skulde naae fra $c$ til $d$. $E_1$ og $E_2$ kunde erstattes

med Paraffincylindre. Det gamle Systems Niveaulinier vilde da blive det nye Systems Strømlinier, og omvendt. I den Form har jeg ikke gjort Forsøget, og det vilde neppe falde heldigt ud, hvis der ikke toges Forholdsregler mod Polarisationen, da Strømtætheden, især paa den største af Elektroderne, vilde blive overmaade forskjellig paa dens forskjellige Dele. Derimod har jeg belagt to Halvdele, som ikke laa overfor hinanden, af Kassens lange Sider indvendigt med Stanniolblade, benyttet disse som Elektroder og tegnet det tilhørende System af Niveaulinier. Bladene bleve derpaa tagne bort, Resten af Kassens Sider blev belagt, og de nye Belægninger anvendte som Elektroder. Det nye System af Niveaulinier viste sig at staae meget nøiagtigt vinkelret paa det gamle, undtagen et Par Steder, især ved Midtpuncterne af Kassens lange Sider, hvor Polarisationen voldte nogen Forstyrrelse. Vilde man stille sig den Opgave at bestemme Strømsystemet i en given Plade med den størst mulige Nøiagtighed, maatte man selvfølgelig tage Forholdsregler mod Polarisationen, f. Ex. ved at bruge amalgamerede Zinkelektroder i Zinksulphatopløsning.

Var Pladen en fast Varmeleder, der ikke kunde afgive Varme til Omgivelserne, og holdtes $E_1$ og $E_2$ paa constante Temperaturer, saa vilde Figurens Niveaulinier blive til *Isothermer*, naar Temperaturtilstanden i Pladen var bleven stationær. Men Forudsætningerne kunne for Varmens Vedkommende kun med ringe Tilnærmelse realiseres; thi medens man let kan faae Elektroder, der lede hundrede Millioner Gange saa godt som Vædsken, medens paa samme Tid Forholdet mellem dennes Ledningsevne og de omgivende Isolatorers (Luft, Glas, Paraffin) maa udtrykkes ved endnu langt større Tal, kunne tilsvarende Forhold end ikke tilnærmelsesviis skaffes tilveie for Varmeledningen.

En udførlig Fremstilling af Niveaufladers og Niveauliniers Forhold samt deres Bestemmelse ved Beregning og ved Forsøg findes i *G. Wiedemanns* »Die Lehre von der Elektricität«, Bd. 1, S. 323—356, 1893. Telephonens Anvendelse omtales ikke her og heller ikke, saavidt jeg veed, andetsteds i den physiske Literatur.

**Undersøgelse af Atmosphærens elektriske Tilstand ved Ballonfarter.** Man har fundet, at det elektriske Potential i Atmosphæren varierer stærkt med Høiden, til Tider 1000 eller endnu flere Volt for hver Meter. Medens en god Leders Potentialforskjel fra Jorden kan maales ved at forbinde en Deel af et Elektrometer med Lederen og en anden Deel med Jorden, maa der særlige Midler til for at finde Potentialet i en Isolator som Luften. Anbringer man en fiin Spids af Metal paa det vedkommende Sted i Luften, og fører man fra den en isoleret Ledning ned til et med Afledning til Jorden forsynet Elektrometer, skulde der strømme Elektricitet ud af Spidsen, til den og den dermed forbundne Ledning fik det søgte Potential; selv en meget fiin Spids viser sig dog langtfra virksom nok. Derimod kan man bruge en paa det vedkommende Sted brændende Flamme; forbindes den ved en Leder med Elektrometret, vil dette faae Luftens Potential paa det Sted, hvor Flammen brænder. Et andet Middel er angivet af *Will. Thomson;* det bestaaer i, at man lader Vandet draabeviis løbe ud af en isoleret Beholder; efter nogen Tids Forløb vil denne antage det Potential, som Luften har der, hvor Draaberne skille sig fra det øvrige Vand (see Christiansens Lærebog i Physik, Bd. 2, S. 37 og 38).

Vanddraabeapparatet har været brugt ved Ballonfarter for at iagttage Potentialfaldet i forskjellige Høider. Saaledes undersøgte *Lecher* Sagen, idet han lod Vand dryppe ud gjennem to Kautshukrør, der hængte ned fra Ballonens Kurv. Udstrømningen fandt Sted omtrent 10 M. under Kurven saaledes, at det ene Rør udmundede 2 M. dybere end det andet. De to isolerede Vandbeholdere skulle da til enhver Tid vise den til 2 M. Høideforskjel svarende Potentialforskjel; denne blev maalt ved et af Exner construeret Elektrometer; der er et med Inddelinger forsynet følsomt Guldbladelektroskop. Lecher fandt paa en Fart i meget roligt, klart Veir i 440, 550 og 660 M. Høide en Potentialforskjel, der i alle Høider viste sig constant lig 193 Volt pr. Meter, medens denne Forskjel ved Jordens Overflade var 92,2 Volt. Paa en anden Fart fandt *Tunea* 40 Volt pr. Meter i 410 M. Høide; Forskjellen voxede til 70 Volt pr. Meter i den største Høide, som var 1900 M.

*Exner* har villet forklare den stærke Variation af Poten-

tialet i Atmosphæren ved at antage, at Vanddampen fører negativ Elektricitet med sig fra Havets og Jordens Overflade, og at de elektriske Forhold i Atmosphæren alene ere betingede deraf. Luften skulde altsaa være ladet med negativ Elektricitet i Forhold til sit Indhold af Vanddamp. Ved at combinere denne Antagelse med sine Iagttagelser over Luftelektriciteten og med Undersøgelser over Damptrykkets Variation med Høiden, kom Exner til det Resultat, at Potentialforøgelsen pr. Meter maatte voxe opad til en Grændseværdi paa 1300 Volt i Høiden, hvor Indholdet af Vanddamp er forsvindende (8000 M.). Dette Resultat er i god Overensstemmelse med de ovenfor omtalte Iagttagelser af Lecher og Tuma. Derimod foreligger der andre Iagttagelser, som ikke vise den fortsatte Stigen af Potentialforskjellen pr. Meter. *R. Børnstein* har i August og September 1893 foretaget to Ballonfarter for at undersøge Potentialet i Luften; en medfølgende Meteorolog undersøgte samtidig Luftens Fugtighedstilstand. Istedetfor Kautschukslanger lod Børnstein to tykke Snore hænge ned fra hver sin Beholder; Vandet fra disse drev ned langs Snorene og dryppede af forneden; den ene Snor var 10 M., den anden 11 eller 12 M. lang. Snorene frembød den Fordeel, at Temperatur under 0° ikke let vilde standse Vandets Bevægelse; man kunde uden Ulempe hale dem ind og stryge den Is, der maatte have dannet sig, af. For at sikkre sig mod Frysning kan man ogsaa bruge anden Vædske end Vand, f. Ex. fortyndet Spiritus.

Opstigningen foregik fra Charlottenburg ved Berlin; den første Tur varede fra $9^h\,20^m$ Form. til $7\frac{1}{4}$ Efterm.; Veiret var hele Tiden klart. Potentialforskjellen pr. Meter var meget variabel, og forandrede undertiden Fortegn, men i det Hele var den *aftagende* opad. I 3000 M. Høide var den saa ringe, at Udslagene paa Elektrometret ikke kunde maales; under Nedfarten voxede Udslagene atter. De iagttagne Potentialforskjelle varierede mellem $+\,80$ og $\div\,50$ Volt. De stærke Uregelmæssigheder i Potentialet sætter Børnstein i Forbindelse med, at der samme Døgn blev iagttaget Nordlys ved Østersøens Kyster. Væsenligt det samme Resultat fremgik af den anden Ballonfart, hvor Uregelmæssighederne dog vare mindre (Variation mellem $+\,100$ Volt og 0). Ogsaa der viste Udslagene sig aftagende opefter og forsvandt næsten fuldstændig i 3000 M. Høide.

Den af Børnstein iagttagne Aftagen af Potentialforskjellen pr. Meter i større Høider er i Strid med Exners Antagelse om, at Atmosphæren har en negativ Ladning og ligeledes i Strid med Iagttagelserne ved idetmindste den ene (Tumas) af de først omtalte Balloniagttagelser; da den største Høide, i hvilken Lecher maalte, var forholdsviis ringe (660 M.), kunne hans Resultater ikke faae afgjørende Betydning. Derimod er Børnsteins Iagttagelse bleven bekræftet ved 2 franske Ballonfarter, der foretoges i August 1893 og ved en i Februar 1894 foretagen Fart med samme Ballon, som Børnstein havde benyttet; der blev ved disse tre Farter, hvor man ved den sidste naaede en Høide af 4200 M., atter funden en Aftagen af Potentialstigningen pr. Meter; og Elektrometerudslaget forsvandt næsten fuldstændig fra en vis Høide at regne. I Regelen er Potentialet i de lavere Luftlag stigende; dette kan forklares ved at Jordens Overflade har en negativ elektrisk Ladning. Naar imidlertid efter Børnstein Stigningen pr. Meter er aftagende opefter, maa dette forklares ved, at Atmosphæren (i Modsætning til Exners Antagelse) normalt har en positiv Ladning. *(Zeitschr. f. Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre* 1894 samt *Verhdl. d. phys. Gesellsch. zu Berlin* 1894, Nr. 2, S. 35). K. P.

**Paaviisning af elektriske Bølger.** Den 1. Juni d. A. holdt Professor *Oliver Lodge* et Foredrag om *Hertz* og hans Arbeider. Ved denne Leilighed gav Lodge en Oversigt over de forskjellige Maader, hvorpaa elektriske Bølgers Tilstedeværelse kan opdages.

1. To eens *Leydnerflasker* stilledes omtrent to Yards fra hinanden. Til hver Flaske hørte en Metalbøile, omtrent en Yard i Diameter, der forbandt den indre Belægning med den ydre, dog med den Forskjel, at denne ydre Ledning var heelt sluttet ved den ene Flaske, *B*, medens der ved den anden Flaske, *A*, var en Gnistbane mellem Bøilen, der foroven endte i en Kugle, og Leydnerflaskens Knap. Desuden var der paa *B* klistret en Strimmel Stanniol, der gik fra den indre Belægning over Flaskeranden og paa Flaskens Yderside temmelig nær ned til den ydre Belægning, saa de to Belægninger kun vare adskilte ved en kort Luftvei. Bøilen til *B* var indrettet saaledes, at det Areal, den omsluttede, let kunde forøges eller formindskes; herved ændredes Selvinductionen og dermed Sving-

ningstiden, saa *B* let kunde afstemmes til samme Svingningstid som *A* (Nature, Bd. 41, S. 368). Naar dette var opnaaet, slog der en Gnist over mellem Stanniolstrimlen paa *B* og den ydre Belægning, hver Gang *A* blev udladet. En saadan Vibrator, hvis Dielektricum er næsten heelt indelukket mellem de to Stanniolbelægninger, udstraaler og absorberer kun svagt, men til Gjengjæld holde dens Svingninger længe ud; den kan gjøre 30—40, inden de begynde at tage stærkt af. En Følge heraf er, at der fordres god Harmoni mellem de to Flasker, hvis Forsøget skal lykkes. Gjøres Afstanden mellem Belægningerne større, bliver Udstraalingen stærkere, og fjernes de saa langt som muligt fra hinanden, saa Bøilen i *A* bliver til en retliniet Leder med en Gnistbane i Midten, og Belægningerne til to Metalplader, fæstede til Bøilens Ender, har man

2. *Hertz's Vibrator.* Her er Udstraalingen meget stærk, men som Følge heraf dæmpes Vibrationerne saa hurtigt, at Gnisten kun udfører 3—4 kraftige Svingninger. Hermed hænger det sammen, at en saadan Vibrator kan fremkalde Svingninger i en anden Leder, selv om denne ikke er synderlig nøiagtigt afstemt efter Vibratoren.

*Hertz's Modtager* kan betragtes som en circulær Resonator. Den absorberer ikke stærkt, men er en udholdende Vibrator, godt skikket til at udvælge Svingninger med bestemt Bølgelængde. Lodge havde fundet, at saadanne Resonatorer ogsaa kunde benyttes som Vibratorer og fremviste een, der fremkaldte ret lange Gnister i en anden. — En meget stor Hertz's *Vibrator* blev viist i Virksomhed. Den gav Bølger paa 30 Meters Længde, gjorde altsaa 10 Millioner hele Svingninger pr. Secund. Saalænge Svingningerne stod paa, udstraalede den med ikke mindre end hundrede Hestes Kraft, men paa Grund heraf dæmpedes Svingningerne saa hurtigt, at den kun gjorde 2 à 3 for hver Gnist. Dens Virkning var saa intensiv, at naar den udladedes, kunde der tages Gnister fra enhver nogenlunde lang Leder i Foredragssalen. Findes der en Utæthed paa et Gasrør i Nærheden, kan det skee, at den udstrømmende Gas tændes, Vacuumrør uden ledende Forbindelser lyse, og elektriske Ledninger til Glødelamper, der løbe nær ved hinanden, kunne give Gnister, saa Isolationen mellem dem brydes og en Buelysdannelse indledes, efterfulgt af Sikkerhedstraadenes Smeltning. I Liverpools Forelæsningssal var

dette skeet saa hyppigt, at man maatte ændre Ledningerne til Lamperne.

Mindre kraftige elektriske Svingninger kunne eftervises paa flere Maader. *Boltzmann* benytter et Batteri paa flere Hundrede Volt, der er skilt fra et Elektroskop ved en kort Gnistbane, som Spændingen er paa Nippet til at kunne bryde. Ganske svage elektriske Svingninger ville faae Gnisten til at slaae over, og Guldbladene gjøre Udslag. Lodge viste Forsøget paa en nemmere Maade. Over et ikke ladet Elektroskops Knap stilledes, i en yderst ringe Afstand derfra, en poleret Metalkugle, der var forbundet med Jorden. Bringes en gneden Glasstang nær til Elektroskopet, slaae Bladene først ud, derpaa springer en Gnist over til Kuglen, og Bladene falde sammen. Fjernes nu Glasstangen, ville de gjøre Udslag med negativ Elektricitet, og man kan let indrette det saaledes, at Apparatet er lige paa Nippet til at udlade sig. Man kan desuden, om det behøves, have anbragt en Fod Ledningstraad ud fra Elektroskopets Knap, for bedre at samle de elektriske Bølger, som Apparatet skal paavise. Udlader man nu i Nærheden en elektriseret Kugle eller Cylinder ved Hjælp af en godt poleret Knap, slaaer Elektroskopets negative Elektricitet gjennem det tynde Luftlag, og Bladene falde sammen. Det er væsenligt, at man benytter en godt poleret Knap ved Udladningen, ellers bliver denne forholdsviis langsom, og de korte Bølger, der i dette Tilfælde ere meest virksomme, komme til at mangle.

Endelig kan man paavise elektriske Bølger ved en egen Art af *Microphoner*. For fire Aar siden fandt *Branly*, at et Glasrør, der var fyldt med Metalfiilspaan, fik sin elektriske Modstand pludselig formindsket, naar en Gnist fra en Leydnerflaske dannedes i Nærheden. Rystede man derpaa Røret, steg Modstanden til sin gamle Værdi. Lodge selv fandt 1889, at naar to Metalknapper vare hinanden saa nær, at enhver Spændingsforskjel, stor nok til at vises af et Elektroskop, vilde bryde Lufthinden mellem dem, saa kunde de bringes til virkelig Berøring, naar en Gnist dannedes mellem dem, og Berøringen var saa fuldstændig, at en Strøm fra et enkelt galvanisk Element nu kunde ledes igjennem og ringe en Klokke. Et saadant Arrangement, som Lodge kalder *Coherer*, er et forbausende fiint Middel til Paaviisning af elektriske Svingninger. Det er bedst, naar der er en ganske svag Berøring,

saa et enkelt galvanisk Element netop kan sende saa megen Strøm igjennem, at et jevnt følsomt Galvanometer kan paavise den. Der er da neppe virkelig metallisk Berøring, snarere maa man antage, at Metalfladerne skilles fra hinanden ved et usynligt Lag Ilte. Fremkommer der nu en selv ganske svag elektrisk Svingning i den Ledningskreds, hvori det nævnte Berøringssted befinder sig, vil det adskillende Lag brydes, og der bliver metallisk Berøring. Er der indskudt et galvanisk Element og et Galvanometer i Kredsen, vil det sidste gjøre et større Udslag. Apparatet maa opstilles saaledes, at det er frit for Rystelser; enhver Rystelse vil nemlig føre det tilbage i den oprindelige Tilstand af ufuldstændig Berøring. Selv Lydbølger ere tilstrækkelige hertil. Lodge fandt, at Udladningen fra en Kugle kunde virke paa Apparatet i en Afstand af 40 Yards, og han mener, at Afstanden godt kunde være en heel Deel større. Et Rør med Jernfiilspaaner er noget mindre følsomt, men til Gjengjæld lettere at arbeide med. (*Nature*, 7. Juni 1894). K. S. K.

**Fremstilling af Chlor til Laboratoriumsbrug.** *Pebal* og *Schacherl* have allerede for adskillige Aar siden viist, at Chlor lader sig fremstille i mere eller mindre reen Tilstand ved Indvirkning af Saltsyre paa chlorsuurt Kali; dog er denne Methode hidtil ikke bleven anvendt i Praxis til Udvikling af Chlor til Laboratoriebrug. *F. A. Gooch* og *D. Albert Kreider* have nu anstillet Undersøgelser over den nævnte Methode. Pebal viste, at der ved Indvirkning af fortyndet Svovlsyre (1:2) paa en Blanding af chlorsuurt Kali og Chlornatrium udvikles en Blanding af omtrent lige Dele Chlor og Chlordioxyd, medens Schacherl fandt, at der ved Indvirkning af fortyndet Saltsyre (1:3) paa chlorsuurt Kali udvikledes en Luftblanding, der indeholdt 46—57 Proc. Chlor, alt eftersom det anvendte chlorsure Kali var kornet eller fiint pulveriseret; halvfortyndet Saltsyre gav en Luftblanding med 60 Proc. Chlor, der steg til 68 Proc., naar Blandingen blev ledet gjennem concentreret Svovlsyre og vasket med Vand. Concentreret Saltsyre, der var afkjølet til 0° og derefter kun opvarmet, indtil Reactionen netop begyndte, gav ved Indvirkning paa Kaliumchlorat en Luftblanding med 87 Proc. Chlor; ved at lade en Opløsning af Chloratet flyde ned i varm og stærk Saltsyre fik Schacherl en Blan-

ding, der indeholdt c. 95 Proc. frit Chlor. Gooch og Kreider vise, at man ogsaa med halvfortyndet Saltsyre kan naa et meget tilfredsstillende Udbytte. De anvendte til Forsøgene Kaliumchlorat, der var smeltet i Platinkar og derpaa støbt i Stænger eller efter Størkningen brudt i større Stykker. Et lille Kipp's Apparat, der i begge de nederste Rum kan optage c. ½ Liter Vædske, er en beqvem Generator, og den nødvendige Temperatur lader sig sikkert frembringe, naar man omgiver begge de nederste Afdelinger af Apparatet med et passende Metalrør, gjennem hvilket der ledes Damp, eller naar man anbringer Apparatet i varmt Vand. Opvarmer man Syren til 60—70°, *inden* man langsomt lader den komme i Berøring med det smeltede Chlorat, virker Generatoren automatisk uden nogen Vanskelighed. Lader man derimod den kolde Syre indvirke paa Chloratet, da mættes den mere eller mindre med Chlordioxyd, hvorfor en senere følgende Temperaturstigning kan fremkalde en Dissociation af denne explosive Luftart. Den af Generatoren udstrømmende Luftart er aldrig reen Chlor; halvfortyndet Saltsyre giver ved 80° et bedre Udbytte af Chlor (81—84 Proc.) end concentreret Saltsyre ved 50° (77,3 Proc.). For at sønderdele det indblandede Chlorilte blev Blandingen langsomt ledet gjennem en lille Vaskeflaske, der var fyldt med en varm, mættet, stærk saltsuur Opløsning af Manganforchlor og derpaa vasket med Vand og tørret ved Hjælp af Chlorcalcium. Paa denne Maade faaer man et Product, der er tilstrækkeligt reent til de fleste Øiemed; ønsker man det endnu renere og fuldstændigt frit for Chlorilte, maa det efter Udvaskningen ledes gjennem et med Asbest fyldt Rør, der ophedes over en Bunsensk Lampe, og man lader af Forsigtighedshensyn Syren træde langsomt i Berøring med Chloratet. Da 1 Gram Kaliumchlorat paa denne Maade giver c. ½ Liter Chlor og 1 Cc. Substans giver mere end 1 Liter, er det indlysende, at et meget compendiøst Apparat er istand til at give et betydeligt Forraad af Chlor. Forfatterne beskrive et lille Apparat, der særligt kan anbefales, naar man hyppigt har Brug for smaa Mængder Chlor. (*Zeitschr. f. anorg. Chem.*, Bd. 7, S. 17.)

O. T. C.

**Fluoplumbater og frit Fluor.** *B. Brauner* har for tolv Aar siden fremstillet Ceriumtetrafluorid $CeF_4.H_2O$ og $3KF.2CeF_4.2H_2O$ og samtidig viist, at disse Salte ved forsigtig Ophedning mistede Vand og ved høiere Temperatur udviklede en Luftart, der sandsynligviis var Fluor. Senere fremstillede *Nikoljutkin* Blytetrachlorid-Chlorammonium og af dette Salt fremstillede Friedrich i 1887 det rene Blytetrachlorid; senere blev det nævnte Dobbeltsalt fremstillet af *Classen* og *Zahorski* og af *Wells*. Et andet interessant Salt af det tetravalente Bly undersøgte *Hutchinson* og *Pollard*, nemlig *Blytetraacetat*. Brauner har nu fremstillet et Kaliumplumbat af Syren $H_4PbF_8$ paa forskjellig Maade, bl. a. ved Opløsning af 3 Mol. suurt Fluorkalium i Overskud af Flussyre og Tilsætning af 1 Mol. Blytetraacetat; ved Inddampning af Opløsningen i en Luftstrøm udskiller der sig Krystaller af det rene Salt $3KF.HF.PbF_4$. Den krystallographiske Undersøgelse viste, at Saltet var *isomorpht med den tilsvarende, af Marignac beskrevne Tinforbindelse* $3KF.HF.SnF_4$. Blysaltet er bestandigt i tør Luft, men angribes af Fugtighed og sønderdeles af Vand. Ved Ophedning i Platinrør til høiere Temperatur *udvikledes Fluor*. En Opløsning, der indeholder selve Fluorblysyren, kan tilveiebringes ved Opløsning af Blytetraacetat i stærk Flussyre, hvorved Eddikesyre gaaer bort. Opløsningen giver ved Blanding med opløselige Fluorider de tilsvarende Fluoplumbater. Opløsningen af Fluorblysyren lader sig ikke inddampe til Tørhed, thi selv ved almindelig Temperatur udskiller der sig paa Platinkarrets Sider mørkebruunt Blyoverilte.

Vandfrit *Blytetrafluorid*, $PbF_4$ faaes ved Sønderdeling af Kaliumsaltet med kold concentreret Svovlsyre: $3KF.HF.PbF_4 + 3H_2SO_4 = 4HF + 3KHSO_4 + PbF_4$; den dannede gule Opløsning bliver snart uklar og omdannes i Løbet af kort Tid til en tyk, citronguul Masse; ophedes denne til 100—110°, bortgaaer noget Fluorbrinte og der afsætter sig et tungt, citronguult Pulver af $PbF_4$, der af Vand sønderdeles under Dannelse af Blyoverilte. Productet indeholdt dog stadigt Svovlsyre, for hvilket det ikke lykkedes at befrie det. — Ogsaa *Blydisulphat* $Pb(SO_4)_2$ blev fremstillet, idet Blytetrafluorid blev opløst i Overskud af Svovlsyre. (*Zeitschr. f. anorg. Chem.*, Bd. 7, S. 1—12.) O. T. C.

**Adskillelse af Chlor og Brom.** *R. Engel* benytter Ammoniumpersulphat som Middel til at adskille Chlor fra Brom i deres Forbindelser med Alkalimetaller.

1—2 Gr. af vedkommende Stof opløses i 150—200 Cc. Vand, hvorefter man tilsætter 3—5 Gr. Ammoniumpersulphat; derpaa opvarmes Blandingen til 70—80°, hvorefter man leder Luft gjennem Blandingen, hvorved Brom uddrives, uden at Chlorforbindelsen undergaaer nogen Forandring. Man opsamler Bromet i en Opløsning af Svovlsyrling, og bestemmer det ved Vægtanalyse eller ved Titrering med Sølvnitrat, efterat Overskud af Svovlsyrling er bortdampet, og Opløsningen er neutraliseret. Paa lignende Maade kan Ammoniumpersulphat anvendes til Bestemmelse af Jod i Nærværelse af Bromider og Jodider. I saadanne Blandinger frigjøres Jod *ved almindelig Temperatur* i Nærværelse af eddikesuurt Natron ved Hjælp af Ammoniumpersulphat, medens Chlor- og Bromforbindelserne ikke paavirkes. Man udryster derpaa Jod med Svovlkulstof og titrerer med Natriumthiosulphat. (*Compt. rend.* Bd. 118, S. 1265.)

O. T. C.

**Nye Undersøgelser over Chrom.** Ifølge *H. Moissans* Undersøgelser kan man ved Hjælp af den elektriske Ovn fremstille »*Støbechrom*«, hvis Sammensætning nærmest svarer til Formlen $CCr_4$. Denne Forbindelse er tungere smeltelig end Platin og lader sig file, hvorved den antager en smuk Politur, der ikke forandres ved Luftens Indvirkning; af Syrer angribes Støbechrom kun i ringe Grad, og overfor Kongevand og smeltende Alkalier er det bestandigt. Kobber, der indeholder indtil 0,5 Proc. Chrom i denne Form, faaer derved næsten den dobbelte Modstandsevne og er mindre foranderligt, naar det udsættes for Luftens Indvirkning, end almindeligt Kobber. Paa samme Maade lader Støbechrom sig legere med Aluminium. Det synes efter disse Resultater muligt, at Støbechrom vil kunne komme til at spille en Rolle i Industrien. (*Chem. Zeit. Repert.*, 1894, S. 210 efter *Compt. rend.*, Bd. 119, S. 185).

O. T. C.

**Anvendelsen af Kviksølvilte i Analysen.** *Berzelius* har anbefalet Kviksølvilte som Fældningsmiddel for Zink, Nikkel og Kobolt, og *Volhard* har anbefalet dets Anvendelse ved Bestemmelse af Zink, naar dette er fældet som Svovlzink, idet

man opløser Sulphidet i Saltsyre, inddamper, tilsætter Qvikselvilte og opheder efter Inddampning til Tørhed, hvorved Zinkilte bliver tilbage. *E. F. Smith* og *Paul Heyl* have nu undersøgt Methodens Anvendelighed overfor andre Sulphider: Det til Forsøgene anvendte Qvikselvilte var fremstillet efter Volhard's Methode (Liebigs Ann. Bd. 198, S. 331). For *Cadmiums* Vedkommende bleve afveiede Mængder reent Cadmiumilte opløste i Porcellænsdigler ved Hjælp af Saltsyre, Opløsningerne inddampede til et ringe Rumfang og et Overskud af Qvikselvilte fordeelt langs Diglens indvendige Sider; derpaa blev inddampet til Tørhed og ophedet; istedetfor 0,3467 Gr. CdO blev fundet 0,3435 Gr.; Tabet skyldes aabenbart Fordampning af Cadmiumchlorid. Dog kan man træffe saadanne Forholdsregler, at man ikke lider noget Tab af Cadmiumchlorid; man anvender da en Platindigel, da Chlorcadmium i denne udelukkende samler sig paa Bunden; Chlorcadmiumopløsningen inddampes til Tørhed, og Diglens Sider sprøites rene med Vand for at opløse det derpaa siddende Chlorcadmium; derpaa tilsættes saameget Qvikselvilte, at det med Vædsken danner en Deig og saaledes, at det strøes mod Diglens Sider; efter Indtørring paa en Ovnplade og Opvarmning herpaa, indtil der begynder at vise sig Dampe af Qviksølvchlorid, opheder man forsigtigt, saaledes at Diglen aldrig bliver rødglødende, indtil alle Qviksølvchloriddampe ere bortgaaede; derpaa anvendes fuldstændig Rødglødhede, da Cadmiumilte ikke herved forandres.

For Mangans Vedkommende bleve Forsøgene alle udførte i Platindigel. Manganet fældes som Sulphid og dette opløses i Saltsyre; den saltsure Opløsning inddampes til Tørhed, for at uddrive Overskud af Syre, og Resten opløses i saa lidt Vand som muligt. Derpaa tilsættes Overskud af Qvikselvilte som ovenfor, saaledes at Digelvæggen dækkes dermed, og man arbeider som anført under Cadmium. Resultaterne ere meget tilfredsstillende.

Ogsaa for Nikkel lader Methoden sig anvende; Svovlnikkel opløses først i Kongevand og derpaa inddampes til Tørhed, og Resten opløses i Vand, hvorefter man arbeider som anført.

*Koboltchlorid* overføres ligeledes fuldstændigt til Koboltilte paa den anførte Maade, men Methoden har her mindre Værdi, da det er vanskeligt at faae et Ilte af constant Sammen-

sætning. Ved Adskillelse af *Vismuth* fra andre Metaller fældes det ofte som Oxychlorid; dette opløses derefter hensigtsmæssigt i faa Draaber Saltsyre, man tilsætter Qviksølvilte for at neutralisere Syren, inddamper og arbeider som ovenfor anført. Skulde Resten paa enkelte Steder være sort, da befugtes den med Vand og 1—2 Draaber Salpetersyre, indtørres hermed og glødes atter ved Rødglødhede. Det tilbageblevne Vismuthilte, $Bi_2O_3$ veies. Resultaterne ere gode.

Forfatterne vise yderligere, at det ved gjentagen Fældning af blandede Opløsninger af Jernchlorid og Manganforchlor med Qviksølvilte paa nærmere angiven Maade er muligt at udfælde Jerntveiltehydrat i reen Tilstand og frit for Mangan.

Ved Qviksølvtveilte lader Jern, Chrom og Aluminium sig fuldstændigt udfælde af kolde Opløsninger, medens Zink, Kobolt, Nikkel, Uran, Beryllium, Cerium og Lanthan kun udfældes deelviis. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Bd. 7, S. 82—90.)

O. T. C.

**Om de fedtsure Alkaliers og Sæbernes Forhold i Nærværelse af Vand.** Bearbeidelsen af Spørgsmaalet om Sæbens Virkemaade frembyder ikke ubetydelige experimentelle Vanskeligheder; trods dettes theoretiske Interesse og Betydning for Praxis er en saadan da heller ikke udført paa tilfredsstillende Maade siden *Chevreul*'s Undersøgelser, skjøndt det ikke har manglet paa Hypotheser og enkelte Iagttagelser. *F. Krafft* og *A. Stern* have nu givet en historisk Oversigt over, hvad der er udført paa dette Omraade, og tillige udført en Række Forsøg som Bidrag til Spørgsmaalets Løsning.

Tidligere betragtede man i rum Tid Sæberne som directe saltagtige Forbindelser af Fedtstoffer eller Olier med Alkalierne; endnu *Berthollet* opfattede Fedtstofferne som sure Legemer. Oftere iagttog man dog, at man ved Sønderdeling af en Sæbe ikke fik det oprindelige Fedtstof frigjort, men derimod Forbindelser, der vare lettere opløselige i Viinaand, og som først fuldstændigt havde Charakter af virkelige Syrer. Som bekjendt opdagede *Scheele* ved Forsæbning af Bomolie med Blyilte det saakaldte »Oliesukker«; men først Chevreul's tiaarige Arbeider bragte Klarhed over Fedtstoffernes Chemi; i sine »Recherces chimiques sur les corps gras d'origine animale« viste han i 1823, at Olierne og Fedtstofferne ere Forbindelser af

de fede Syrer med et organisk, iltholdigt Stof, hyppigst med Glycerin (Oliesukker); han antog, at Fedtsyrer og Glycerin indgik som saadanne i Fedtstofferne uden Udskillelse af Vand, saa at den fuldstændige Forklaring af Forholdet først blev givet senere ved *Berthelot* og *Wurtz*. Saa ofte end Chevreuls Arbeide bliver nævnt, saa lidet synes man dog endnu i Almindelighed at være fortrolig med hans Arbeidsmaade og hans Resultater. Følgen heraf er, at der ikke findes nogen klar Forestilling om Sæbens Virkemaade; i det følgende gives en Oversigt over tidligere Arbeider over dette Æmne.

Chevreul fik ved Behandling af Natronsæber, der dannede det egentlige Materiale for hans Undersøgelser over Fedtstoffer og Olier, med meget Vand en Opløsning og en Suspension, der bestod af talrige, fine, glindsende Skjæl. Efter Frafiltrering viste disse sig som en let perlemorglindsende Masse, som Chevreul kaldte »Margarin«, og som var et suurt Natronsalt af »Margarinsyren«. Dette Product, der iøvrigt undertiden bestod af suurt, stearinsuurt Natron, var af væsenlig Betydning for Chevreul som Hjælpemiddel til Adskillelsen af de i Fedtstofferne indeholdte faste Syrer fra den samtidigt tilstedeværende flydende Oliesyre, hvis Natronsalt for største Delen blev i Opløsning.

Efter Chevreul er de fedtsure og oliesure Alkaliers Forhold overfor Vand følgende: En Opløsning af neutralt stearinsuurt Kali i 20 Dele kogende Vand giver efter Tilsætning af yderligere 1000 Dele kogende Vand og derpaa følgende Afkjøling et suurt Kaliumstearat, $C_{18}H_{35}O_2K + C_{18}H_{36}O_2$; i Opløsning bliver Kalihydrat og et næsten umærkeligt Spor af Stearinsyre. Ogsaa ved en stor Mængde koldt Vand berøves der Alkalistearatet Alkali og der bliver suurt Stearat tilbage. Neutralt Natriumstearat giver ved Opløsning i 2—3000 Dele varmt Vand efter Afkjøling det sure Natronsalt, der er uopløseligt i Vand. De margarinsure Saltes Forhold bleve prøvede med mindre Omhu, og det viste sig, at Kaliumbimargarat dannes ved Behandling af det neutrale Salt med en passende Mængde Vand, samt at Natriumbimargarat faaes ved Opløsning af det neutrale Salt i en stor Mængde varmt Vand. Ogsaa sure oliesure Salte existere; Kaliumbioleat dannes efter Chevreul af afveiede Mængder Oliesyre og Kalihydrat som en i

Vand meget tungtopløselig Substans, der næppe lader sig filtrere. Om Vandets Indvirkning paa neutrale Oleater siger Chevreul derimod udtrykkeligt, at Kaliumoleat er henflydende, og at dets Opløsning maa fortyndes meget betydeligt med Vand og udsættes temmelig lang Tid for lav Temperatur, for at den skal sønderdeles spontant. Heri ligger Muligheden af Adskillelsen mellem oliesure og fedtsure Alkalier.

Da nu Hovedvægten blev lagt paa den praktiske Anvendelse af de sure Salte, forstaaes det let, at Chevreul ikke gik nærmere ind paa Spørgsmaalet om Existensen af flere sure Salte, selv om en saadan ikke forekom ham usandsynligt. Han omtaler saaledes, at man ved Opløsning af 1 Deel Kaliumstearat i 100 Dele kogende Vand efter Afkjøling faaer et Bundfald, der tilnærmelsesviis svarer til $3C_{18}H_{35}O_2K + C_{18}H_{36}O_2$.

Et andet Sted taler Chevreul med temmelig stor Bestemthed om et Salt, der indeholder 4 Gange saamegen Syre som det neutrale Salt, og som opstaaer, naar Kaliumstearat gjentagne Gange udvaskes med kogende Vand, hvorved det bliver tilbage som en ved 72° smeltende Substans.

Chevreuls Undersøgelser efterlade altsaa ingen Tvivl om den Retning, i hvilken Vand virker paa fedtsure Salte; det dreier sig kun om en Fraspaltning af Alkali. Ikkedestomindre er man nylig kommen til den Anskuelse, at Sæberne ved Indvirkning af Vand sønderdeles i sure og basiske Salte; denne Anskuelse forudsætter imidlertid ganske uden at give noget Bevis derfor, at Alkalimetallerne skulde danne basiske Salte.

Forfatterne have nu, for at bringe nogen Klarhed i dette Spørgsmaal, undersøgt *den hydrolytiske Spaltning af rene fedtsure Alkalier*.

Som Udgangspunct for Undersøgelsen blev anvendt *Natriumpalmitat*, der blev fremstillet i reen Tilstand paa tre forskjellige Maader, der ere almindelig anvendelige til Fremstilling af chemisk rene Sæber af rene Fedtsyrer.

Man kan opløse Fedtsyren i en tilstrækkelig Mængde varm, middelstærk Natronlud, om nødvendigt bringe det ved Afkjøling udskilte Salt i en kornet Form ved Hjælp af calcium- og magniumfri Kogsaltopløsning, derpaa udpresse Productet og omkrystallisere det af Alkohol.

Ogsaa kan man rive 1 Deel Palmitinsyre sammen med samme Mængde fiintpulveriseret Soda, derpaa forsigtigt bringe

Blandingen ned i 50 Dele kogende Alkohol, og koge 2—3 Timer i Kolbe med opadgaaende Svalerør, filtrere den varme Opløsning og udpresse og tørre den udskilte Saltmasse.

Endelig kan man ikke alene til Indvinding af neutrale, men ogsaa af sure Salte arbeide med afveiede Mængder Natrium, hvilket er den fordeelagtigste Maade ved finere Forsøg. Man opløser f. Ex. 3,59 Gr. Natrium i 480 Gr. Alkohol, tilsætter 40 Gr. smeltet Palmitinsyre til den varme Opløsning, og digererer den udskilte Saltmasse under Omrøring og Omrystning i 1—2 Timer paa Vandbad, hvorefter man lader Blandingen afkjøle. Det udpressede og tørrede Product indeholder 8,15 Proc. Natrium.

Fremgangsmaaden ved Sønderdelingen af det neutrale Natriumpalmitat ved vexlende Mængder Vand var stedse den samme. 2 Gram fiinrevet Palmitat opkogtes henholdsviis med 200, 300, 400—900 Dele reent Vand; efter Afkjøling udskilte der sig altid en mikrokrystallinsk, perlemorglindsende Masse, der alt efter den anvendte Vandmængde mere eller mindre let lod sig frafiltrere, hvilket undertiden kunde vare 1—2 Dage.

Productet blev tørret i Vacuumexsiccator til constant Vægt. Undersøgelsen viser, at det neutrale Natriumpalmitat maa koges med omtrent 900 Dele Vand, for at der efter Afkjøling skal udskille sig Natriumbipalmitat; ved Anvendelse af mindre Vandmængder faaer man sure Sæber i vilkaarlig Blanding.

Af særlig Betydning for Spørgsmaalet om Sæbernes Virkemaade er det, at man ved Tilsætning af uorganiske Syrer til Filtratet fra de sure Sæber aldrig faaer nogen kjendelig Udskillelse af frie Fedtsyrer, hvilket maatte være Tilfældet, hvis der i Overeensstemmelse med nyere Anskuelser fandt en Spaltning Sted i uopløselige sure og letopløselige basiske Salte.

Hvis de technisk vigtige Sæber kun bestode af Natriumpalmitat og Natriumstearat, maatte ifølge det anførte deres Virkning i Nærværelse af *koldt* Vand være meget ringe, forsaavidt det dreiede sig om en reen chemisk Virkning. Anderledes er Forholdet derimod, naar der anvendes Kogning eller Opvarmning, f. Ex. af 1 Deel Palmitat med 900 Dele Vand; herved faaes en Opløsning, af hvilken der ved Udrystning med Toluol lader sig vinde fri reen Palmitinsyre og tillige frit Alkali; i en fortyndet *varm* Opløsning af Natriumpalmitat neutraliserer altsaa kun en Deel af Syren og Alkaliet hinanden,

medens en Deel af Sæben ved Vandet er spaltet i frit Alkali og fri Fedtsyre; ved Afkjøling forener det neutrale Salt og den frie Fedtsyre sig til et uopløseligt suurt Salt, der udskilles, og kun Alkali bliver i Opløsning. Virkningen af en saadan varm Sæbeopløsning beroer altsaa efter Omstændighederne ikke alene paa dens Alkaliindhold, men ogsaa paa Nærværelsen af en olieagtig Fedtsyre, den smeltede Palmitinsyre. Natriumstearat forholder sig ganske analogt med Natriumpalmitat.

Allerede Chevreul har viist, at oliesure Alkalier adskille sig fra de palmitinsure og stearinsure Salte ved deres relativ større Opløselighed i Vand, og han benyttede dette Forhold til Adskillelse af den flydende Oliesyre fra de faste Fedtsyrer.

Reent neutralt oliesuurt Natron opløser sig ved almindelig Temperatur klart i c. 10 Gange saameget Vand, saaledes som det først er Tilfældet med Stearatet og Palmitatet ved høiere Temperatur; men medens de sidstnævnte Saltes Opløsninger blive uklare og synligt sønderdeles ved Tilsætning af meget varmt Vand, holder det oliesure Salts Opløsning sig klar ved fortsat Tilsætning af Vand, og først naar der er tilsat 200 Gange saa meget Vand, fremkommer der en minimal Uklarhed, der bestaaer af yderst fine Oliesyredraaber, og som ikke forøges synderligt ved Tilsætning af 900 Dele Vand og strax forsvinder ved Tilsætning af lidt Alkali. Det sure oliesure Natron forholder sig paa helt anden Maade; bringes det faste Salt ned i meget Vand, spaltes det strax, og der viser sig en mælket Uklarhed af fine Oliesyredraaber; medens altsaa de sure fedtsure Alkalier først *synligt* sønderdeles ved varmt Vand, er dette allerede Tilfældet med det oliesure Natron ved almindelig Temperatur.

Mere beqvemt lader Vandets sønderdelende Indflydelse sig vise ved de isomere elaidinsure Salte; en fortyndet vandig Opløsning af neutralt elaidinsuurt Natron bliver ved Henstand alkalisk og tillige uklar, idet der udskilles krystallinske Skjæl af suurt Salt. (*Boudet* og *Laurent*); Forfatterne vise, at det neutrale Natriumelaidat ved Kogning i vandig Opløsning næsten spaltes ligesaa let som Natriumstearat. Ved Anvendelse af 1500 Dele Vand gaaer Sønderdelingen endnu videre, og der dannes fri Elaidinsyre.

De sure fedtsure Salte afgive let fri Fedtsyre til absolut

Alkohol, Æther, Chloroform, Benzol, Toluol etc. og gaae derved igjen over til neutrale Salte.

I en følgende Afhandling viser Forfatteren, at den nutildags vidtudbredte Anskuelse, at Sæbens Virkemaade beroer paa en Sønderdeling i et letopløseligt basisk og et tungtopløseligt suurt Salt er fuldstændig ubegrundet.

Allerede Chevreul yttrede klart sin Anskuelse om Sæbens Virkemaade. Han viste, at man ved Anvendelse af en mindre Mængde Alkali end den, der var nødvendig til Fedtstoffets fuldstændige Forsæbning, fik en inderlig Blanding af Sæbe og uangrebet Fedt, der med Vand dannede en Emulsion og ikke mere satte Plet paa Tøierne. En Emulsion af denne Art opstaaer ved Affedtning, hvorved Fedtstofferne, der fjernes fra Tøierne, ikke forsæbes. Efter Chevreul bestaaer Sæbernes rensende Virkning væsenligst paa deres Evne til at *emulgere* Fedtstofferne.

Ifølge *Berzelius* beroer Sæbens Anvendelse paa to Omstændigheder, nemlig 1) paa dens Evne til at optage Fedtstofferne som emulsionsagtig Opløsning i Sæbevandet og 2) paa den Lethed, hvormed Sæberne i Opløsning afgive deres Alkali. *Persoz* omtaler senere (1846) en Spaltning af Sæben i basisk og suurt Salt. Efterhaanden bliver Chemikernes Forklaring af Sæbens Virkemaade en reen chemisk; man antager, at det ved Vandets Indvirkning paa Sæben frigjorte Alkali virker opløsende paa Ureenhederne, deels virker disse ofte som svage Syrer, hvorved der af Sæben opstaaer endnu mere af det sure Salt, og deels virker den endnu ikke sønderdeelte neutrale Sæbe som Opløsningsmiddel for Fedtstoffer. Der tales ikke mere om den emulgerende Virkning. Endelig skal det nævnes, at *Kolbe* i 1854 antager, at Sæbens Virkning skyldes den Omstændighed, at det frigjorte Alkali løsner Ureenhederne fra de Gjenstande, der vaskes, medens Skummet ɔ: det sure Salt, indhyller Ureenhederne og derved fjerner dem mechanisk.

Det er navnlig *Rotondi*, der i den nyere Tid (1883) mener at have beviist, at Sæberne af Vand sønderdeles i sure og basiske Salte.

Forfatterne viser, at der ikke kan dannes saadanne basiske Salte; selv om man f. Ex. opløser 3 Gr. Elaidinsyre i 120 Cc. Alkohol og digererer med 3 Gr. pulveriseret Natronhydrat, filtrerer varmt, udpresser de udskilte Krystaller og tørrer i

Vacuum, faaer man kun neutralt Salt. Ogsaa ved Udsaltning af stærkt alkaliske Sæbeopløsninger opstaae ingen basiske, men kun neutrale Salte. Andre Forsøg tyde i samme Retning. Chevreuls Anskuelse er, hvad den physiske Side af Spørgsmaalet om Sæbens Virkemaade angaaer, stadigt den rigtige, hvad der ogsaa fremgaaer af nyere Undersøgelser. (See *Quincke*, Archiv f. Physiologie 1879, S. 19, 143). Forfatterne fortsætte Undersøgelserne. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1894, S. 1747—1761). O. T. C.

**Jodoniumbaser.** *C. Hartmann* og *V. Meyer* have fortsat deres Undersøgelser over Jodoniumbaserne. De beskrive forskjellige smukt krystalliserede Salte. *Nitratet*, $(C_6H_5)_2.J.NO_3$, fremstilles ved Neutralisation af en temmelig concentreret Opløsning af Basen med conc. Salpetersyre. Det er letopløseligt i varmt Vand og udkrystalliserer ved Opløsningens Afkjøling i smaa Blade eller i spidse Krystaller, der smelte ved 153—154° og derved danne en klar Vædske, der snart sønderdeles under Luftudvikling; ved Ophedning af større Mængder forpuffer det. Nitratet dannes ogsaa ved Opløsning af Chloridet (1 Gr.) i rygende Salpetersyre (5 Cc.); fortyndes denne Opløsning med det dobbelte Rumfang Vand, udskilles ved Afkjøling en Deel af Nitratet i vel udviklede Krystaller. Det *sure Sulphat* faaes, naar man gjør en temmelig stærk Opløsning af Basen svag suur med concentreret Svovlsyre, og derpaa inddamper stærkt paa Vandbad; Saltet udkrystalliserer da; det er yderst letopløseligt i Vand og kan ikke omkrystalliseres heraf; det renses ved Opløsning i saa lidt Alkohol som muligt og Fældning af denne Opløsning med Æther. Smeltep. er 153—154°. *Acetatet* blev fremstillet paa særlig Maade; det smelter ved 120°. *Jodoniumjodid* danner et smukt krystalliserende *Overjodid*, der faaes, idet man udrører Jodidet med Alkohol og derpaa river det godt sammen med en viinaandig Jodopløsning. Overjodidet danner, naar det krystalliseres af Alkohol, mørkerøde, næsten sorte, stærkt diamantglindsende Naale af Sammensætningen $(C_6H_5)_2J.J.J_2$ og smelter ved 138°. *Chloridet* danner nogle meget charakteristiske Dobbeltsalte. *Qviksølvchloriddobbeltsaltet*, $(C_6H_5)_2.JCl.HgCl_2$, krystalliserer af vandig Opløsning i smukke, stærkt lysbrydende Naale, der smelte ved 172—175°. *Guldchlorid-*

*dobbeltsaltet* krystalliserer i guldgule Naale og smelter ved 134—135°, *Platinchloridsaltet* er tungtopløseligt i varmt Vand og krystalliserer heraf i mikroskopiske Naale, der smelte ved 184—185°.

Særlig Interesse frembyder Jodoniumbasernes *Svovlforbindelser*, idet Baserne danne *uopløselige Sulphider, der ligne de tunge Metallers Svovlforbindelser.*

Ved Fældning med guult Svovlammonium giver den frie Base et Bundfald, der skuffende ligner Svovlantimon og som holder sig uforandret i længere Tid, naar Reactionen udføres ved 0°, men som ved almindelig Temperatur snart sønderdeles, idet der udstødes hvide Dampe, og derved gaaer over til en letbevægelig, olieagtig Vædske, der ved Fractionering giver Monojodbenzol og Phenyltrisulphid samt en Olie, der indeholder forskjellige Phenylsulphider. Det orangefarvede Sulphid bestaaer væsenligst af *Trisulphidet,* $(C_6H_5)_2J.S_3.J(C_6H_5)_2$.

Det *normale Sulphid* $([C_6H_5]_2J)_2S$ faaes ved Fældning med Natriumsulphid $Na_2S$ og er lyseguult; det sønderdeles snart til en farveløs Olie, der ved Destillation giver $C_6H_5J$ og $(C_6H_5)_2S$.

Jodoniumbaserne fælde tunge Metallers Salte ligesom Ammoniak og Alkalier.

Den frie Jodoniumbase reduceres i vandig Opløsning af 5 Proc.-holdig Natriumamalgam ved almindelig Temperatur efter Ligningen:

$$2(C_6H_5)_2JOH + 4H = (C_6H_5)_2J.J + 2C_6H_5 + 2H_2O.$$

Med Hensyn til Jodoniumbasernes physiologiske Forhold laa det Spørgsmaal nær, om de vare giftige, og hvorvidt de i denne Henseende nærmede sig til Thalliumforbindelserne. Undersøgelser over dette Spørgsmaal have viist, at det saltsure Salt hos Frøer fremkalder fuldstændig Paralyse af peripher Natur; denne Paralyse beroer paa en Lammelse af de motoriske Nerveender, men ogsaa af Muskelsubstansen selv. Ved denne muskellammende Virkning og ved den samtidige Lammelse af Hjertemuskelen frembyder Basens Virkning ogsaa i physiologisk Henseende en vis Analogi med mange Metaller, f. Ex. Bly og Thallium; paa den anden Side slutter den sig ved sin Virkning paa de motoriske Nervegrader til Ammoniumbaserne. Virkningen paa Kaniner er endnu mere mangesidig; til den periphere Lam-

melse slutter der sig her en central lammende Virkning paa Rygmarven og medulla oblongata; Doser paa 0,08 Gr. pro Kilogr. medføre allerede Døden. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1894, 1592—1599.) O. T. C.

**Fremstilling af Syreradicalernes Overilter (Acyloverilter).** De hidtil bekjendte Acyloverilter ere opdagede for 36 Aar siden af *Brodie*, og fremstillede ved Indvirkning af Eddikesyrens eller Benzoesyrens Chlorider eller Anhydrider paa Bariumoverilte. Fremstillingen af Benzoyloverilte blev forbedret af *Sonnenschein*, idet han lod Benzoylchlorid virke paa Bariumoveriltehydrat i Nærværelse af meget Vand, *H. Pechmann* og *L. Vanino* have nu fundet, at Brintoverilte let kan omdannes til *Benzoyloverilte*. Til Fremstilling af denne Forbindelse blev 100 Cc. almindelig 10 Proc.-holdig Brintoverilteopløsning under Afkjøling rystet med den nødvendige Mængde Natronlud og Benzoylchlorid saalænge, indtil det derved dannede krystallinske Bundfald ikke mere tiltog i Mængde, og Lugten af Benzoylchlorid var forsvundet. Det dannede Overilte blev omkrystalliseret af kogende Alkohol under Tilsætning af noget Vand; det danner farveløse Prismer, der smelte ved 103,5°; Udbyttet var henimod 70 Proc. af det theoretisk beregnede.

Efter den modificerede Fremgangsmaade kan ogsaa Brintoveriltederivater af tobasiske Syrer fremstilles. Af Phtalyl-, Succinyl- og Fumarylchlorid faaes de tilsvarende Overilter som hvide pulverformede Bundfald; dog er Udbyttet paa Grund af Forbindelsernes ringe Bestandighed overfor Alkalier kun lidet tilfredsstillende.

*Phtalyloverilte* fremstilles bedst med Anvendelse af det smukt krystalliserede Natriumoveriltehydrat, som man faaer ved at helde en saavidt mulig syrefri, c. 10 Proc.-holdig Opløsning af Brintoverilte i den beregnede Mængde af en Opløsning af Natrium i 40 Dele Alkohol. Det saaledes dannede Natriumoveriltehydrat danner smaa, hvide, hexagonale Tavler, der let forvitre, optage Kulsyre af Luften og uden Opvarmning eller Luftudvikling opløses i Vand.

Opløses Hydratet i 6—10 Gange saameget Vand eller bedre i en 10 Proc.-holdig Opløsning af eddikesuurt Natron og rystes derpaa Opløsningen med den beregnede Mængde Phtalylchlorid under Afkjøling med Vand, dannes strax et hvidt,

pulverformigt Bundfald, der efter 10—15 Minutters Forløb frasuges og udvaskes fuldstændigt med Vand, derpaa med Alkohol og slutteligt med Æther. Udbyttet er 15 Proc. af det theoretisk beregnede. Ved Behandling med Tinforchlor mister Forbindelsen Iltoverskuddet og denne Spaltning kan benyttes til nøiagtig Bestemmelse af dette. Phtalylchlorid er et mikrokrystallinsk Pulver, der er uopløseligt i almindelige Opløsningsmidler; det smelter i Capillarrør ved 133,5°; ved pludseligere Ophedning til 136° indtræder en Explosion, der dog ikke er farlig.

Ved Ophedning paa Platinblik eller ved Stød exploderer det med skarpt Knald; dette indtræder under visse Omstændigheder ogsaa, naar det fyldes over fra et Kar til et andet og ligeledes ved Befugtning med concentreret Svovlsyre. Af Jodkaliumopløsning frigjør det Jod; Indigo- og Kaliumpermanganatopløsninger affarves deraf. Alkalier og Alkalicarbonater sønderdele det forholdsviis hurtigt til Phtalsyre og Brintoverilte. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1894, S. 1510—1512.)

O. T. C.

**Nogle Nitroforbindelser (Nitraminer) af Urinstofgruppen.** Ifølge Undersøgelser af *A. Lachmann* og *J. Thiele* lader Urinstof og Urethan sig let nitrere, naar man saavidt muligt arbeider med den theoretiske Mængde Salpetersyre i stærk svovlsuur Opløsning. Naar de Forbindelser, der skulle nitreres, danne Nitrater, opløser man disse directe i concentreret Svovlsyre; i modsat Tilfælde opløser man Substansen i Svovlsyren, og tilsætter efterhaanden den beregnede Mængde Salpetersyre eller bedre Salpeter I alle Tilfælde maa der sørges for Afkjøling med Iis eller Kuldeblanding.

*Nitrourinstof*, $NO_2.NH.CONH_2$, udfældes strax, naar man helder en i Kulden tilberedt Opløsning af salpetersuurt Urinstof i concentreret Svovlsyre paa Iis. Efter forsigtig Omkrystallisation af varmt Vand danner det et i koldt Vand og Alkohol temmelig tungtopløseligt Pulver, der let opløses i samme Opløsningsmidler ved høiere Temperatur. Nitrourinstof er en stærk Syre, der let uddriver Kulsyre, danner neutrale Alkalisalte og sønderdeles ved Opvarmning med Alkalier. Med Mercuro- og Mercurinitrat danner det tungtopløselige Forbindelser, med Sølvnitrat en lettere opløselig; det reduceres vanske-

ligt, hvorved der dannes noget Semicarbazid. *Nitrourethan*, $NO_2.NHCOOC_2H_5$, udfældes ikke, naar man opløser Urethan i Svovlsyre, tilsætter Salpetersyre i beregnet Mængde og helder Opløsningen paa Is; neutraliserer man derimod Størstedelen af Syren og udryster Opløsningen med Æther, kan man ved Tilledning af Ammoniak til den ætheriske Opløsning faae Ammoniaksaltet, $NH_3.NO_2.NH.COOC_2H_5$ udfældet. Sønderdeler man dette Ammoniaksalt med Saltsyre, udryster gjentagende Gange med Æther og afdestillerer denne, bliver Nitraminet tilbage som en krystallinsk Masse, der reagerer stærkt suurt og er letopløselig i alle Opløsningsmidler, undtagen Ligroïn; af sidstnævnte Opløsningsmiddel krystalliserer det i prægtige Blade, der smelte ved 64°. Ammoniaksaltet smelter ved 183°.

Ogsaa Dicyandiamid og Biuret lade sig nitrere paa samme Maade som Urinstof. (*Berichte d. d. chem. Ges.*, 1894, S. 1519—1520.) O. T. C.

**Mælkeundersøgelser.** *W. Hempel* meddeler Resultaterne af en Række Undersøgelser, som Prof. *J. Lehmann* i Løbet af de sidste fem Aar har udført i hans Laboratorium over Mælkens chemiske Natur. Da en af de meest paafaldende Forskjelligheder mellem Kvindemælk og Komælk ligger i det forskjellige Forhold, som det deri indeholdte Caseïn udviser, vedrører Undersøgelsen væsenligst det sidstnævnte Stof.

Genuint Kocasein indeholdt 6,6 Proc. Calciumphosphat,
» Kvindecasein » 3,2 » —.

Gjennemsnitsaskemængden hos det genuine Kocasein viste sig at være 7,2 Proc. Asken indeholdt

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 49,8 | Proc. | CaO | svarende til | 3,2 | Proc. | af den vandfrie Casein | |
| 0,9 | » | $K_2O$ | » | » | 0,06 | » | — | — |
| 2,1 | » | MgO | » | » | 0,10 | » | — | — |
| 0,4 | » | $Na_2O$ | » | » | 0,03 | » | — | — |
| 45,0 | » | $P_2O_5$ | » | » | 2,92 | » | — | — |
| 1,2 | » | $SO_3$ | » | » | 0,08 | » | — | —. |

Af Forsøgene fremgaaer det tydeligt, at alt Phosphoret i Caseinmoleculet sandsynligviis er tilstede i Form af en Forbindelse, der afledes af Phosphorsyren. Phosphormængden viste sig efter en Forsøgsrække at være 1,18 Proc., beregnet paa $P_2O_5$, efter en anden 1,50 Proc.

Fremdeles vise Forsøgene, at det genuine Casein maa an-

sees for en Dobbeltforbindelse af Caseincalcium med phosphorsuur Kalk. Forholdet mellem Mængderne af disse to Salte differerer noget i de forskjellige Forsøgsrækker. Som Middelværdi for Sammensætningen af det genuine Casein faaes følgende Resultat: Aske 6,47 Proc. (væsenligst Calciumphosphat), Kulstof 50,86. Brint 6,72, Qvælstof 14,63, Phosphor 0,81, Svovl 0,72. Beregnet paa askefri Casein giver dette: Kulstof 54 Proc.; Brint 7,04, Qvælstof 15,06, Phosphor 0,847, Svovl 0,771. Svovl- og Askebestemmelserne i den genuine Ko- og Kvindecasein vise, at man utvivlsomt her har med to forskjellige Caseiner at gjøre; medens Svovlmængden i den genuine Kocasein er = 0,723, er den i den genuine Kvindecasein = 1,09. Desuden er Kocaseinet langt ringere paa Phosphater end Kvindecaseinet.

Middelsammensætningen af Ko- og Kvindemælk angiver Lehmann som følger:

| | Komælk | Kvindemælk |
|---|---|---|
| Casein | 3,0 | 1,2 |
| Albumin | 0,3 | 0,5 |
| Fedt | 3,5 | 3,8 |
| Mælkesukker | 4,5 | 6,0 |
| Aske | 0,7 | 0,2 |
| Vand | 88,0 | 88,5. |

De for Kvindemælken angivne Resultater kunne mere end tidligere Angivelser have Krav paa at ansees for rigtige, fordi den anvendte Mælk stammede fra sunde Kvinder ved fuldstændig Udmalkning af Mælkekjertlerne.

Lehmann fandt fremdeles, at det ved Hjælp af Syrer af Komælk og af Kvindemælk udskilte Casein har et heelt forskjelligt Fedtindhold; han fandt i Bundfaldene:

| | Casein | Fedt | svarende til et relativt Forhold |
|---|---|---|---|
| I Kvindemælk | 1,2 Proc. | 3,6 | 1 Deel Casein: 3 D. Fedt |
| I Komælk | 3,0 » | 3,5 | 1 » » 1,16 — |

Endvidere fandt han, at Kocasein ved Tilsætning af Syrer udskilles som faste sammenhængende Fnug, medens Kvindecaseinet udskilles som en fiin Masse, der efterhaanden samler sig foroven. Naar han derimod til Komælk satte saameget Fedt, at Forholdet mellem Casein og Fedt blev det samme som ved Kvindemælk, da udskilte Caseinet sig ved Syrer paa

samme Maade som i den sidstnævnte; samme Egenskab kunde man meddele Komælken ved Tilsætning af Hønseæggehvide.

*Dagiel*'s Angivelse, at Kvindemælk ved Tilsætning af Salte gav grovfnugget Casein, bekræftede sig ikke. For at gjøre Komælken saa liig Kvindemælken som muligt til Ernæring for Smaabørn anbefaler Lehmann at fortynde den med saameget Vand, at Caseinmængden bliver den samme som i Kvindemælk og derpaa at tilsætte saameget Hønseæggehvide, at Blandingen indeholder Fedt, Mælkesukker og Albumin i samme Forhold som Kvindemælken. Albumintilsætningen foreslaaer han at udføre paa den Maade, at man pisker Æggehviden fra 1 Hønseæg noget, blander den med 4 Spiseskefulde Vand, sier gjennem Lærred og sætter $\frac{1}{3}$ af Opløsningen til Mælken. (*Chem. Zeit. Repertorium* 1894, S. 183 efter *Arch. Physiol.* 1894, Bd. 56, S. 558.) O. T. C.

**Fedtstofferne i Kvindemælk.** Medens Smørrets Sammensætning hyppigt er bleven undersøgt, foreligger der ikke nærmere Undersøgelser over, hvilke Fedtstoffer der findes i Kvindemælk. *W. G. Ruppel* har derfor anstillet Forsøg i den Retning. Fedtstofferne bleve indvundne paa forskjellig Maade, alt efter de Mængder, hvori Mælken blev leveret. Naar Mængden af Mælk var meget ringe, blev denne strax heldt i Æther, for at beskytte den mod bacterielle Indflydelser. Stod der betydelige Mængder Mælk til Raadighed, blev Mælken hensat, indtil Fedtet havde samlet sig paa Overfladen; derpaa blev det afskummet og opløst i Æther; den for Fløde befriede Rest blev blandet med den Æther, som havde optaget Fedtet fra den ringe Mængde Mælk, og derved befriet for Resten af Fedt. Efterat der var samlet større Mængder Kvindemælk paa denne Maade, blev det hele kraftigt gjennemrystet med Ætheren, hvorefter den ætheriske Opløsning blev fraskilt i Skilletragt. Til yderligere Rensning blev Fedtet efter Ætherens Fordampning flere Gange vasket med Vand, hvorefter det blev indtørret paa Vandbad, filtreret varmt og til Conservering opløst i vandfri Æther. Det indvundne Fedt dannede en smørlignende, guulhvid, blød Masse; dets Vægtfylde var ved 15° 0,966, Smeltepunctet 34,0°; efter Smeltning stivnede det atter ved 20,2°, idet Temperaturen i samme Øieblik steg flere Grader, hvilken Stigning dog varierede mellem 2 og 8 Grader. Til Forsøb-

ning blev 200 Gram af det tørrede Fedt overheldt med den tredobbelte Mængde 10 Proc.-holdig Kalilud og derpaa opvarmet flere Timer paa Vandbad i Kolbe med opadgaaende Svalerør. De dannede Sæber bleve sønderdelte med viinaandig Chlorbrinte, Blandingen kogt længere Tid og derpaa filtreret fra det udskilte Chlorkalium. Den efter Viinaandens Fordampning tilbageblivende Blanding af Fedtsyrer blev destilleret med Vanddamp, indtil Resten havde mistet enhver Lugt af flygtige Syrer. I Destillatet fandtes de flygtige Syrer deels i Opløsning, deels som olieagtige Draaber paa Vædskens Overflade.

Bortseet fra Myresyre, hvis Nærværelse kun kunde bevises ved dens reducerende Virkning, blev der i Substans fremstillet følgende Syrer af Kvindemælk: Smørsyre, Capronsyre, Caprinsyre, Myristinsyre, Palmitinsyre, Stearinsyre og Oliesyre. Hvorvidt der foruden Glycerider af disse Syrer ogsaa fandtes andre, kunde ikke med Sikkerhed paavises. Da Temperaturen ved Destillationen i det ene Tilfælde steg over Caprinsyrens og i det andet over Stearinsyrens Kogepunct, kunde man formode Nærværelsen af høiere saavel flygtige som ikke flygtige Syrer. Det fremgaaer af Undersøgelserne, at Fedtstofferne i Kvindemælk ere forholdsviis fattige paa flygtige Syrer. Næsten Halvdelen af de ikke flygtige Syrer ere Oliesyrer, medens blandt de faste Syrer Myristinsyre og Palmitinsyre ere fremherskende overfor Stearinsyre. (*Chem. Zeit. Repert.*, 1894, S. 145, *Zeitschr. f. Biologie*, 1894, Bd. 31, S. 1.) O. T. C.

**Verdensudstillingen i Antwerpen.** Ifølge en Beretning i *Chem. Zeitung* har Udstillingen af chemisk Industri i Antwerpen ikke nogen særlig Interesse for Fagmænd.

For Belgiens Vedkommende fortjener især følgende Industriomraader at nævnes: *Kulindustri.* »Societé anonyme de Bascoup« i Mariemont har udstillet Ventilator til Aspiration af Grubeluft, mechanisk Apparat til Udsøgning af Materialet og Vadskning af dette. De forskjelligste Qvaliteter af Steenkul findes og ere betegnende for Belgiens Rigdom paa Kul; en Blok paa 1,50 × 0,80 Meter er særlig imponerende. Af Interesse for den snevrere chemiske Industri er en Udstilling fra *Solvay* & Co. af Biproducter fra Kulindustrien, omfattende forskjellige Sorter Cokes, svovlsuur Ammoniak, Raatjære, Naphtalin og Benzol. Af Semet-Solvay Ovnen er for Tiden 492 i

Virksomhed; disse producere tilsammen aarlig c. 600 000 t. Cokes. *Zinkindustrien* er repræsenteret af »Societé de la Vieille Montagne«. Dette Selskab blev grundlagt i 1837 og har nu 22 Filialer, fordelte paa Belgien, Frankrig, Algier, Tydskland, Sverrig, Italien og Spanien. Der udstilles 4 Handelsqvaliteter metallisk Zink, af hvilken den første Qvalitet, »le zinc extra pur«, kun indeholder ½ pro mille fremmede Bestanddele. Særlig ere de forskjellige Anvendelser af Zink til Tagbeklædning illustreret. Fremdeles er det af særlig Interesse at see Modellen til et Jernskib med deelviis Zinkbeklædning. Paa Grund af Berøringselektriciteten skal Jernet her conserveres paa Bekostning af Zinken; af samme Grund skal ogsaa en Anbringelse af Zinkplader i Dampkjedler forhindre Dannelsen af Kjedelsten. Zinkplader ophænges planmæssigt i Kjedlens Indre enten paa Siderne eller ved Jernstænger og bevirke, at der udfældes Slam, som let kan fjernes.

*Sølvindustrien* repræsenteres ved »Actiengesellschaft für Entsilberung, Hoboken-Antwerpen. Sølvholdige Mineralier fra Spanien, Grækenland og Australien danne Raamaterialet; Hovedproducterne ere Sølv i Skum, Baand eller Plader. Som Biproducter fra de enkelte metallurgiske Processer vises Iltningsproducter af Zink, Kobber og Bly, af hvilke de sidstnævnte Metaller indvindes og fremstilles saavel i raa som i forarbeidet Tilstand.

De *chemiske Producter* i snevrere Forstand saavelsom Gjødningsstoffer udstilles af »Société générale des fabricants d'engrais et produits chimiques de Belgique«. Svovlsyre, Saltsyre og Salpetersyre af forskjellig Styrke, raat, raffineret og krystalliseret Sulphat, Chlorkalk, Aluminiumsulphat, Alun, Kobber- og Jernvitriol ere de techniske Producter, medens Pyrit, Steensalt og Salpeter udgjøre Raamaterialerne. De udstillede Somme-, Lütticher- og Ciply-Phosphater ere de mest anvendte til Fremstillingen af de belgiske Superphosphater; disse udstilles i forskjellig Opløselighed og i Blanding med Kalisalte og qvælstofholdige Salte. Ogsaa maa fremhæves Dobbeltsuperphosphater og fældet phosphorsuur Kalk.

*Ammoniak-Sodaindustrien* repræsenteres ved *Solvay* & Co., der først fremstillede Ammoniaksoda i det store i Aaret 1864. Hvorledes det oprindelig lille Foretagende siden den Tid har udviklet sig, anskueliggjøres ved en Globus, paa hvilken Fir-

maets tolv store Fabrikker, der ere fordelte over Europa og Amerika, fremtræde i Relief. Disse Fabrikker sysselsætte 6500 Arbeidere. Medens Productionen i 1864 kun beløb sig til 100 t., udgjør den for Tiden c. Halvdelen af den samlede Sodaproduction, der beløber sig til mere end 1 000 000 t. Det er Solvays Fortjeneste, at Prisen paa Soda sank Aar for Aar og nu kun er c. $\frac{1}{5}$ af, hvad den var i 1864. I det prægtige Udstillingsrum udstilles desuden Chlornatrium, tvekulsuurt Natron, calcineret og krystalliseret Soda, forskjellige Glas- og Sæbesorter. Ultramarin samt Slutnings- og Mellemproducter fra Papirfabrikationen.

Continental-Gas-Selskabet udstiller en smukt udstyret Samling af *Tjærefarvestoffer* fra Firmaerne Destrie, A. Wiescher & Co., Haeren-lez-Bruxelles. Tillige udstilles Tøier og Læder, der er farvet med disse Farvestoffer.

***Mineralolier*** udstilles af forskjellige. Særlig fortjener blandt disse at nævnes *E. Wasserfuhr* & Co., Bruxelles, der udstiller fortrinlig hvid Vaseline og Vaselinolie.

»Société générale des fabricants de sucre de Belgique« udstiller forskjellige *Raasukkere*. Selskabet eier 108 Fabrikker og producerede i 1893—94 183 000 t. Sukker; 18 000 Arbeidere ere beskjæftigede i Fabrikkerne.

*Glasindustrien* har c. et Dusin Udstillere; særlig iøinefaldende paa dette Omraade er de overordenlig lange Glasrør (canons), der tjene til Pladefabrikation, samt forskjellige Speile paa c. $4 \times 3$ Meter.

Mangfoldige *Papirsorter* udstilles af »Collectivité des fabricants de papier«, c. 10 Firmaer. Særlig maa omtales den technisk arbeidende Installation for Papirfabrikation i Maskinhallen (Firmaet de *Nayer* & Co., Willebroeck), der modtager det forberedte Raamateriale (la pâte de bois chimique) fra Hovedfabrikken i Willebroeck. Den fuldstændige Ældtning af denne Masse skeer i fire med Røreværk forsynede Kar (les bacs raffineurs), i hvilken den blandes med de til Limningen nødvendige Bestanddele. Derpaa følger Fortynding med Vand og Befordringen i Papirmaskinen, hvor Papiret dannes, presses og tørres. Røreværkerne drives af en Dynamomaskine paa 25 e. Dette turde være den første Anvendelse af Elektriciteten som bevægende Kraft i Papirfabrikationen.

Firmaet de Nayer & Co. har desuden i Maskinhallen ud-

stillet en Iismaskine (System Raoult Pictet) i Virksomhed, der producerer 1200 Kilogram Iis i Timen. Samme Firma har opstillet 2 Par mægtige Dampgeneratorer af eget System, der forsyne samtlige Maskiner i Hallen.

I den *tydske* Udstilling vækker særlig den Pavillon Opmærksomhed, der tilhører de forenede chemiske Fabrikker i Mannheim. Fabrikken Wohlgelegen i Baden udmærker sig ved Antifebrin, Svovlnatrium og kulsuur Magnesia; Fabrikken Heilbronn i Würtemberg ved Ammoniaksoda og Bicarbonat, Fabrikken Neuschloss i Hessen ved Glaubersalt og raffineret Sulphat, Fabrikken Luisenthal i Preussen ved caustisk Soda og Sulphat. Tillige findes Udstilling af alle Mineralsyrer, Leerjordhydrat, Aluminiumsulphat, brændt Magnesia, Natriumhyposulphit, Kobber- og Jernvitriol samt Chloroform.

Af andre tydske Fabrikker udstiller Bibers chemiske Fabrik i Hamborg uorganiske Salte og pharmaceutiske Droguer samt som Specialitet Jodoform, Brom- og Jodkalium; Marquart, Bonn, udstiller Rubidium-, Lithium- og Cæsiumsalte, Æblesyre og forskjellige mælkesure Salte; Königswarter, Hannover, udstiller Chromsyre, Chromalun, Chromhydroxyd og Bichromater, Antimonoxalat og Albumin; Weiler i Køln udstiller Anilin og Anilinderivater; König, Leipzig: Uorganiske og organiske Præparater, særligt af den aromatiske Række. Seltsam Nachfolger, Forchheim, Baiern, udstiller Benmeel og Lim m. m.

Den *engelske* Industri har en udmærket Udstilling af Natronsalpeter; Raamaterialet er »Caliche«, af hvilket der extraheres jodholdigt Salpeter, som derpaa skilles fra Jodnatrium. Slutningsproducterne ere raat og raffineret Salpeter.

Indførselen af Natronsalpeter fra Sydamerika er i Aarenes Løb tiltaget som følger:

1830: 800 t.; 1840: 10000 t.; 1850: 23000 t.; 1860: 55000 t.; 1870: 136000 t.; 1880: 225000 t. og 1890: 1050000 t. I 1890 faldt paa Tydskland 365000 t., Frankrig 205000, England 115000, forenede Stater 105000, Belgien 95000, andre Lande 165000. Den forholdsviis betydelige Stigning i Indførselen i de sidste 20 Aar hidrører fra den foregede Anvendelse af Chilisalpeter i Landbruget.

Bourroughs Welcome & Co., London udstiller Lanolin, Antipyrin, Essentser og pharmaceutiske Droguer; Windsor & Newton udstiller hovedsagelig Chrom-, Cadmium- og Koboltfarver.

Fra *Frankrig* findes Udstillinger fra »Société Anonyme des Hauts Fourneaux«, Forges & Acriéries à St. Chamont; der udstilles alle Slags Staalproducter, Prøver paa Ferrochrom og Chrom-Staalplader for Skibsmaster. »Compagnie francaise des métaux« udstiller unittede Kobberrør paa c. 1 Meters Gjennemsnit, samt en Aluminiumplade paa 2 Mm. Tykkelse og 4 × 1,5 Meters Areal; hele Pladen veier kun 23,6 Kilogram. Glasindustrien repræsenteres ved Selskabet »St. Gobain« med forskjellige pressede Glasplader, vide Glasrør til Canalisation, store Kar til Accumulatorer m. m. »Société maritime et commerciale« udstiller bl. a. en Pyritblok paa 0,8 × 0,8 Meter. Desuden findes adskillige Udstillinger af chemiske Producter. *Rusland* repræsenteres alene af Gebrüder Nobel, der udstiller Raa-Naphta, Petroleum, Benzin m. m. (*Chem. Zeit.*, 1894, S. 1207.) O. T. C.

## Meddelelser fra British Associations Møde i Oxford.

*Telephonens Følsomhed.* Ved »British Association«s Møde i Oxford d. A. meddelte Lord *Rayleigh* Resultaterne af nogle Forsøg over det Minimum af Strøm, der skal til, for at en Telephon kan give hørlig Lyd. Tidligere Angivelser variere stærkt. *Preece* har angivet, at dette Minimum er $6.10^{-13}$ Amp., medens *Tait* satte det til $2.10^{-12}$ og *de la Rue* til $10^{-8}$. *Ferraris* fandt, at der behøvedes mindre Strøm, naar Svingningstallet forøgedes; var dette Tal 594, fordredes der $5.10^{-9}$ Amp. Rayleigh frembragte harmonisk svingende Strømme paa den Maade, at en Magnet bragtes til at rotere i Nærheden af en Inductionsrulle, hvis Bygning var nøiagtig bekjendt. Som Magnet brugtes et 25 Mm. langt Stykke Uhrfjeder, der dreves som en Veirmølle af Luft fra en Blæsebælg. Magnetens magnetiske Moment var bestemt, og den inducerede elektromotoriske Kraft kunde følgelig beregnes. Strømmen fra Inductionsrullen blev ført hen til et fjernt Sted i Huset, hvor den lededes gjennem en Telephon; ved Indskydning af Modstande op til 10000 Ohm varieredes Strømstyrken. Paa denne Maade kunde Svingningstallet dog kun drives op til 307; for at faae høiere Toner anvendte Rayleigh svingende magnetiserede Stemmegafler med bekjendt Amplitude. Jo høiere Svingningstallet var, desto mindre var det Minimum af Strøm, der behøvedes for at give Lyd i Telephonen. Til

Svingningstallet 256 svarede et Minimum af $8{,}3.10^{-7}$ Amp.
— 307 — — $3{,}6.10^{-7}$ »
— 512 — — $7{,}0.10^{-8}$ »
— 640 — — $4{,}4.10^{-8}$ »

Den *Kraft*, hvormed Telephonpladen paavirkedes af Strømmen, fandtes lig $0{,}6.10^{6}$ C Dyn, naar C er Strømstyrken i Amp. Pladens *Udsving* var 0,08 C Cm. Ved Svingningstallet 256 og Minimum af Strøm fandtes Udsvinget saaledes lig $6{,}8.10^{-8}$ Cm. Holdtes Telephonen tæt til Øret, hvorved 20 Ccm. Luft indesluttedes, vilde et saadant Udsving fremkalde en Trykforøgelse paa $1{,}4.10^{-8}$ Atmosphærer. Telephonens Modstand var 70 Ohm. (*Nature*, 23. August 1894).

En Strøm med Styrken $4{,}4.10^{-8}$ Amp., der gjennemløber en Modstand paa 70 Ohm, vil bruge meget nær 1 Million Aar for at udvikle saa megen Varme, som der behøves til at opvarme 1 Gram Vand 1° C. — Om lignende, tydske Maalinger, see d. T. 1890, S. 190. K. S. K.

*Kathodestraalers Hastighed.* Ved samme Møde oplæstes en Meddelelse fra Prof. *J. J. Thomson* om den Hastighed, hvormed disse Straaler forplante sig Spørgsmaalet, siger Thomson, om Straalerne dannes af Moleculer, som *Crookes* mente, eller om de, som Lenard hævder, høre Ætheren til, er af stor theoretisk Interesse; thi i sidste Tilfælde røbe de Egenskaber ved Ætheren, som ellers ikke kjendes. De bøies nemlig i det magnetiske Felt, ogsaa i det tomme Rum, medens Feltets Virkning paa en Lysstraale kun er middelbar, idet den beroer paa det *Stof*, hvori Straalen forplanter sig. Hastigheden fandt Thomson lig 190 Kilometer i Secundet, altsaa meget større end Moleculernes Middelhastighed, men meget nær lig den Hastighed, som et negativt elektrisk Brintatom vilde faae under Indflydelse af det Potentialfald, der findes ved Kathoden. Referatet (*Nature*, 23. August 1894) meddeler intet om Maaden, hvorved Hastigheden er maalt, men der tør vel snart ventes udførligere Meddelelser om denne interessante Sag.
K. S. K.

**Vulkaniseringen af Kautschuk.** *R. Henriques* har anstillet Undersøgelser over Vulkaniseringen af Kautschuk. Spørgsmaalet om Vulkaniseringens Væsen er et af de ældste, vanskeligste og vigtigste paa Kautschukindustriens Omraade og en Undersøgelse af de Reactioners Forløb, hvorved Kautschukken

overføres til de bekjendte technisk vigtige Svovlforbindelser, var derfor af stor Betydning.

Hvad Vulkaniseringen ved Ophedning med Svovl angaaer, da finder man de mest forskjellige og altid ikke beviste Angivelser om, hvormeget Svovl der bliver chemisk bundet af Kautschukken; en paalidelig Methode til Adskillelse af det altid i rigelig Mængde tilstedeværende frie Svovl fra det chemisk bundne, har hidtil ikke været angivet. Allerede for længere Tid siden har Henriques viist, at viinaandigt Natron berøvede Kautschukvarer en stor Deel af deres Svovl, og at man ved Hjælp af dette Reagens maaskee vilde være istand til at skille det frie Svovl fra det bundne. Viinaandig Natron opløser nemlig forholdsviis meget Svovl, men kun meget lidt Kautschuk, og ved gjentagen Behandling med Opløsningsmidlet finder der ikke yderligere Vægttab Sted, men Svovlmængden i den extraherede Prøve holder sig da uforandret; frit Svovl opløses med Lethed af viinaandigt Natron og bindes deraf.

Til sine Forsøg anvendte Forfatteren tre Sorter af det bedste Paragummi, der fra vedkommende Fabrikker var betegnet som reent og som ogsaa viste det for Para-Qvaliteten charakteristiske Særkjende, idet de friske Snitflader havde det bekjendte mosaikagtige Udseende, der minder om Snitfladen i en Spegepølse. Prøverne bleve gjentagne Gange udkogte med viinaandigt Natron; før og efter denne Behandling havde de følgende Indhold af Svovl:

| | A. | B. | C. |
|---|---|---|---|
| Samlet Svovlmængde | 6,44 Proc. | 7,75 Proc. | 8,24 Proc. |
| Bundet Svovl | 3,30 - | 1,86 - | 3,39 - |

Da enhver Vare aabenbart bestaaer af en virkelig vulkaniseret Deel, en Deel, der er forbleven uvulkaniseret og af frit Svovl og da de to sidstnævnte Bestanddele lettest fjernes af Opløsningsmidlet, saa maatte man ogsaa kunne isolere Hovedmængden af den vulkaniserede Kautschuk paa den Maade, at man behandlede de enkelte Sorter med et passende Opløsningsmiddel saalænge, indtil Svovlmængden i den uopløste Deel var constant og indtil ogsaa Svovlmængden i den Deel, der ved gjentagen Extraction var gaaet i Opløsning, omtrent var lige stor. Som Opløsningsmiddel blev anvendt Svovlkulstof.

Det viste sig snart, at en fortsat Extraction i constant virkende Apparater kun gav et daarligt Resultat; saaledes tabte

Prøven A ved 8 Timers Extraction i Soxhlet's Apparat kun 5,85 Proc. i Vægt, medens den ved 3 Timers Henstand med Svovlkulstof ved almindelig Temperatur tabte 4,59 Proc. og ved hver derpaa følgende lignende Behandling næsten ligesaa meget. Den fiint raspede Kautschuk bulner stærkt ud ved Behandling med Opløsningsmidlet og er i denne udbulnede Tilstand ude af Stand til at afgive videre Mængder Substans. Derfor blev en større Prøve (10 Gr.) behandlet gjentagne Gange, hver Gang i 3 Timer, med 10 Gange saameget Svovlkulstof under hyppig Omrystning ved almindelig Temperatur; efter Filtrering blev Resten tørret og veiet, og derpaa blev en Deel af denne atter extraheret paa samme Maade, medens Svovlmængden blev bestemt i Resten. Resultaterne af 8 paa hinanden følgende Extractioner af Prøven A sees af følgende Tabel:

| | Opløst | | |
|---|---|---|---|
| Extraction | Proc. af den foregaaende Operation | Proc. af oprindelig Kautschuk | Svovl i Resten |
| 1 | 4,59 | 4,59 | 4,66 Proc. |
| 2 | 3,91 | 3,72 | 3,91 - |
| 3 | 5,40 | 4,95 | 3,77 - |
| 4 | 7,79 | 6,76 | 3,85 - |
| 5 | 6,71 | 5,37 | 3,81 - |
| 6 | 2,90 | 2,16 | 3,70 - |
| 7 | 3,92 | 2,87 | — |
| 8 | 3,71 | 2,58 | 3,72 - |

Efter c. 3 Extractioner var altsaa ethvert Overskud af Svovl fjernet og kun en ringe Mængde ikke-vulkaniseret Kautschuk tilbage. Extracterne havde, efterat Opløsningsmidlet var fjernet, et ret forskjelligt Udseende. Efter de to første Operationer bestode de væsenligst af Svovl med en ringe Mængde organisk Stof, medens de senere havde et graat og svampet Udseende og let lode sig opløse i kold Petroleumsæther, hvorved der stadigt blev efterladt en ringe Mængde Svovl. Dette viser, at der ved Opløsning af vulkaniseret Kautschuk indtræder en Dissociation af de opløste Dele. En kortvarig Opvarmning af Extracterne til 100° var tilstrækkelig til at bevirke, at større Mængder af dem bleve uopløselige i kold Petroleumsæther; der var altsaa herved indtraadt Vulkanisering.

Paa lignende Maade bleve ogsaa Prøverne B og C under-

kastede Extraction med Svovlkulstof. Den fuldstændige Analyse af alle tre Prøver før og efter Extractionen gav følgende Resultat.

| | A. | | B. | | C. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | før: Proc. | efter: Proc. | før: Proc. | efter: Proc. | før: Proc. | efter: Proc. |
| Aske | 1,16 | 1,80 | 2,74 | 2,81 | 1,52 | 1,77 |
| C | 76,49 | 77,70 | 76,22 | 80,23 | 77,50 | 80,31 |
| H | 9,79 | 10,31 | 10,73 | 11,32 | 11,26 | 11,47 |
| S | 6,44 | 3,72 | 7,75 | 1,82 | 8,24 | 3,59 |
| O | 6,12 | 6,47 | 2,56 | 3,82 | 1,48 | 2,86. |

Der har aabenbart ved Tørringen fundet en Iltabsorption Sted; herved forklares de smaa Afvigelser ved Bestemmelserne af bunden Svovl, især da disse Afvigelser kun naa lidt ud over Grændserne for Forsøgsfeilene.

Da der ved Extraction med viinaandigt Natron blev fundet henholdsviis 3,30, 1,86 og 3,39 Proc. bunden Svovl, medens der ved Extraction med Svovlkulstof fandtes 3,72, 1,72 og 3,59, følger heraf, at man i viinaandig Natron har et simpelt og sikkert Middel til i enhver vulkaniseret Kautschuk at bestemme Mængden af det chemisk bundne Svovl. Det viser sig, at denne Mængde selv i det bedste Materiale er meget variabel; Grændseværdierne vil kun kunne findes efter mangeaarige Undersøgelser af Hundreder af Kautschukprøver. Forfatteren bemærker, at han har været i Besiddelse af Prøver af gode Kautschuksorter, i hvilke den bundne Svovlmængde har varieret fra over 4 til under 1 Procent. Det er dog udenfor al Tvivl, at en saadan stor Række Undersøgelser maatte kunne give Technikeren sikkre Oplysninger om, i hvilken Retning han i hvert enkelt Tilfælde skal lede Vulkaniseringen. Det vil da vise sig, om de forskjellige stærkt svovlede Producter ogsaa forholde sig forskjelligt i Henseende til deres Egenskaber, samt hvorvidt Mængden af det i Overskud tilstedeværende Svovl har nogen Indflydelse paa Varernes Holdbarhed o. a. m. Grunden til, at samme Kautschuk kan indeholde forskjellige Mængder Svovl chemisk bundet, maa vel søges deri, at der existerer forskjellige Additionsproducter af Svovl og Kautschuk, der alle besidde den vulkaniserede Kautschuks Egenskaber.

Vulkaniseringen af Kautschuk ved Hjælp af Chlorsvovl er fornylig gjort til Gjenstand for et udførligt Arbeide af *C. O. Weber*. I en længere Indledning omtales Literaturen over *Parkes'* Vulkanisationsproces, og modbevises da af *Fausitt, Terry* og *Thomson* fremsatte feilagtige Anskuelser om denne. Henriques har allerede tidligere viist, at Chlorsvovlet ved Vulkaniseringen leirer sig til Kautschukmoleculet med begge sine Componenter, og at »Patentgummi« altsaa er et Additions- og ikke noget Substitutionsproduct. Ogsaa Weber viser dette udførligt, og anvender til sine Forsøg Kautschukkens rensede og iltfrie Kulbrinter.

Fremdeles har Weber af renset Kautschuk (Polypren) fremstillet eensartet vulkaniserede Producter, og da disse give Tal, der stemme ret godt med Formlerne $C_{10}H_{16}S_2Cl_2$ og $C_{100}H_{160}S_2Cl_2$, er han tilbøielig til at ansee disse Producter for henholdsviis de høiest og lavest vulkaniserede Forbindelser, og at tillægge Kautschukken selv Molecularformlen $C_{50}H_{80}$ og de anførte to Forbindelser Formlerne $(C_{50}H_{80})_2\ (S_2Cl_2)_{10}$ og $(C_{50}H_{80})_2S_2Cl_2$. Weber opstiller derfor den Sætning, at der mindst existerer 10 Polyprensulphochlorider, i hvilke der paa hver to Mol. Polypren er 1—10 Dobbeltatoms Svovl, en Sætning, der dog forekommer Henriques noget for dristig, hvad han nærmere viser.

Patentgummi afgiver ved Behandling med viinaandig Kali kun en ringe Mængde af sit Chlorindhold; først ved Ophedning med Kaliumalkoholat i lukket Rør til 100° afgives alt Chlor som Chlorbrinte og dannes $C_{10}H_{14}S_2$. (*Chem. Zeit.*, 1894, S. 701.) O. T. C.

**Forskjellige Mineralier i Persien.** *Sølv* blev tidligere vundet af Blyglands fra Zefre-Gruberne, Nordost for Isphahan i Fischark Bjergene; det indvundne Værkbly kunde indeholde 8,1 Proc. Sølv. Nu henligge Gruberne ubenyttede, idet de synes at være udtømte. Ogsaa i andre Egne vandt man Sølv ved Afdrivning, da næsten al den Blyglands, der findes i Persien er sølvholdig, men allerede for mange Aar siden er enhver Sølvproduction i Persien ophørt, og alt Sølv importeres nu; egentlige Sølvmalme findes ikke i Persien.

*Zink* forekommer kun som Zinkblande i Forbindelse med Blymalme og indvindes ikke.

*Svovl* findes i overmaade stor Mængde i krystalliseret Tilstand ved Foden af Kraterspidsen paa det c. 20000 Fod høie Demavend, og dannes af de Luftarter, der udstrømme fra den udslukte Vulkans Indre. Som Følge af Svovlleiernes høie Beliggenhed er Udbytningen næsten umulig, ligesom ogsaa Transportomkostningerne til Baku vilde blive for betydelige til at der kunde skabes nogen Concurrence med det sicilianske og dagastaniske Svovl. Sydost for Semnan ved Petroleumskilden findes 4—5 Svovlkilder, der enkelte Steder have afsat Svovlleier paa 1 Fods Mægtighed. Den med Gibsspath blandede Sten indeholder indtil 62 Proc. Svovl. Ogsaa de i Nærheden forekommende Kalkstene ere stærkt imprægnerede med Svovl. 25 Kilometer syd for Semnan midt i Ørkenen findes en Svovlgrube 5 Meter under Jordoverfladen; denne Grube udnyttes, Stenen sorteres, Svovlet udsmeltes og bringes paa Markedet i Teheran; hovedsageligt anvendes det til Krudtfabrikation. Næsten alle Svovlleierne og Svovlkilderne høre til Tertiærformationen mellem nedre Eocæn og øvre Miocæn. Ogsaa paa Øen Kischin ved den persiske Golf skal der findes rige Svovlleier. *Realgar* og *Auripigment* forekomme i mægtige Gange i Tertiærformationen, f. Ex. i Afscharbjergene og andre Egne. Perserne tilberede af disse Mineralier ved Blanding med Ætskalk en Deig eller Grød, ved Hjælp af hvilken de fjerne Haar fra Huden. Dette Præparat findes i ethvert persisk Bad.

*Marmor.* En meget smuk grønlig, gjennemskinnende Marmor, der er meget fiinkornet, findes mellem Kum og Kaschan ved Djoschagan, ved Maragha og andre Steder og brydes for at benyttes i de større Byer til indre Udsmykning af Bygningerne. Denne Marmor er gjennemgaaende en sedimentær Dannelse og hører til Tertiærformationen; ved Maragha dannes den den Dag idag af kalkholdige Kilder.

*Gibs* findes i rigelig Mængde og bruges til Bygningsøiemed. Ved Egil og Ahar nord for Teheran stryger en 25 Fod mægtig Alabastgang af udmærket Reenhed og Skjønhed; denne Alabast forarbeides dog kun sjeldent til større Ornamenter. Den i Teheran anvendte Gibs stammer fra en Grube nord for Veien til Mesched, 15 Kilometer fra Byen.

*Tyrkis.* De bedste Tyrkisgruber findes ved Nischapur

mellem Schahrud og Mesched. I et Høidedrag, der strækker sig fre Nordvest til Sydost og hvis Nordside bestaaer af Felsitporphyr, medens Sydsiden bestaaer af en brecciaagtig, jernholdig Sten, findes Tyrkis i fine Spalter, Ridser og Huulheder. Den smukkeste Tyrkis skal efter Slibningen være reen mørkazurblaa, ved Kanterne være gjennemskinnende og ikke have Pletter; den maa ikke have den mindste Skygge af grønlig Farve; isaafald er den værdiløs. Flade og lyseblaa Stene have heller ingen Værdi. Gode Stene ere sjeldne, og Prisen for en god Tyrkis paa 2 Karat er 10—15 Dukater. Kun middelgode og slette Sorter gaae i Handelen; de bedste sælges i Reglen til Shahen.

*Granat* og *Spinell* forekomme enkelte Steder; fra Mesched kommer saaledes meget smukke Almandiner i Handelen. Persien producerer hverken Ædelstene eller ædle Metaller. (*Chem. Zeit.* 1894, S. 1424.) O. T. C.

**Elektrisk Ovn.** *Moissan* har forbedret sin elektriske Ovn i væsenlig Grad paa følgende Maade: en Blok af Courson Kalksten i Form af et Parallelopiped indeholder et Huulrum af samme Form; dette Rum er udfodret med Lag af Magnesia og Kul, saaledes at Magnesiaen er anbragt nærmest Kalkstenen, medens Kullet danner Rummets indvendige Beklædning. Et Laag af afvexlende Plader Magnesia og Kul lukker for Rummet, og over Laaget anbringes en Kalkstensblok. Elektroderne ere bevægelige og passere gjennem Spalter i Ovnens to modsatte Sider. Under ret Vinkel til disse Elektroder er anbragt et Rør af Kul paa 10—20 Mm.s Gjennemsnit; det passerer saaledes gjennem Ovnen, at det befinder sig 10 Mm. under Lysbuen og 10 Mm. over Rummets Bund. Røret er beklædt med Magnesia; bøies det under en Vinkel af c. 30°, kan Ovnen bringes til at virke continuerligt, idet det Materiale, der skal reduceres, indføres gjennem den øvre Ende, medens Reductionsproductet borttages ved den nederste Ende. Med en Strøm paa 600 Ampère og 60 Volt lykkedes det Moissan at vinde 2 Kilogram metallisk Chrom af den raa Malm i Løbet af 1 Time. (*Chem. Zeit. Rep.* 1894, S. 171 efter *Lond. Elektr. Rev.* 1894, S. 415.)

O. T. C.

**Bidrag til Brødspørgsmaalet.** *H. Weiske* omtaler i »Landwirthsch. Versuchsstationen« de forskjellige Forsøg der ere gjorte paa at tilveiebringe billigere Brød ved Indblanding af andre Stoffer eller paa at skaffe en Brødsort, der til samme Pris er rigere paa Æggehvidestof og mere nærende, f. Ex. ved Tilblanding af Rug-, Hvede-, Byg-, Havre-, Mais- Hirse- Dari-Meel og lign., fremdeles ved Blanding af Rugmeel med Kartoffelmeel, skummet Mælk, Leguminosemeel etc. Foruden Ærte-, Bønne- og Vikkemeel egner ogsaa Lupinmeel sig til Brødbagning; dette er forsaavidt af stor Betydning, som Lupinfrøene ere de meest proteïnholdige af alle Leguminoser. Hertil kommer, at Lupinerne paa Grund af deres Evne til directe at udnytte Atmosphærens Qvælstof kan trives paa tarvelig Jordbund, saa at vi i dem have den billigste Æggehvidekilde. Ved Tilblanding af det æggehviderige Lupinmeel kunde man derfor fremstille Brød, der paa engang var nærende og billigt. Paa den anden Side kunde man ved samtidig Tilblanding af Kartoffelmeel tilveiebringe Blandingsbrød af omtrent samme procentiske Sammensætning som normalt Rugbrød og derved faae en Brødsort, der var billigere end dette. Selvfølgelig maa Lupinerne iforveien befries for Bitterstof. Til sine Forsøg benyttede Forfatteren udelukkende gule Lupiner, der ved Kogning med Vand i een Time og derpaa følgende Behandling med koldt Vand var bleven fuldstændig befriet for Bitterstof; saadanne Lupinfrø havde en behagelig nøddeagtig Smag, fri for enhver bitter Bismag. Efter Tørring og Fiinmaling forelaa tre Producter: 1) støvfiint Meel (42,82 Proc.); 2) grovere Meel (42,60 Proc.) og 3) Klid (11,76 Proc.). Forfatteren tilveiebragte nu Blandinger af Rug- og Lupinmeel, deels af Rug-, Kartoffel- og Lupinmeel i forskjellige Forhold og bagte derpaa Brød deraf. Den gjennemsnitlige Sammensætning af disse forskjellige Brød var følgende:

| | Forhold mellem Bestand-delene | Vand | Pro-tein | Fedt | Celle-stof | Qvælstof-fri Ex-tract | Aske |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Rugbrød | — | 37,33 | 9,25 | 0,14 | 0,12 | 89,28 | 1,21 |
| 2. Rug-Kartoffel-Lupinbrød | 2:3:1 | 41,05 | 11,94 | 0,35 | 0,11 | 86,18 | 1,42 |
| 3. Rug-Kartoffel-Lupinbrød | 3:2:1 | 35,45 | 13,81 | 0,43 | 0,11 | 83,61 | 2,05 |
| 4. Rug-Lupinbrød | 5:1 | 35,89 | 16,06 | 0,38 | 0,11 | 81,51 | 1,94 |
| 5. Rug-Kartoffel-Lupinbrød | 2:2:2 | 42,08 | 18,88 | 0,70 | 0,22 | 78,65 | 1,55 |
| 6. Rug-Lupinbrød | 4:2 | 41,68 | 21,69 | 0,65 | 0,22 | 75,63 | 1.81 |

Som Følge af Lupinmelets gule Farve havde alt Blandingsbrødet alt efter den tilblandede Mængde af dette Brød en mere eller mindre fremtrædende gullig Farve.

Iøvrigt kunde de af Blandingerne 2 og 4 fremstillede Brød, hvad Smag og øvrig Beskaffenhed angaaer, betegnes som vellykkede; de vare velsmagende og velbagte; de øvrige, især Nr. 6, vare mindre velsmagende. Slutteligt anbefaler Forfatteren Lupinmeel som Tilsætning til Kartofler, naar disse skulle benyttes i forskjellig Farve til Suppe, Grød o. l. (*Chem. Zeit. Repert.* 1894, S. 131 efter *Landwirthsch. Versuchsstat.* Bd. 43, S. 451.) O. T. C.

**Mais i Ølfabrikationen.** Som bekjendt arbeides der fra amerikansk Side for Tiden af al Kraft paa, at skaffe et Marked for Mais i Europa. Mais anbefales dels ligefrem som Næringsstof, men der arbeides ogsaa ihærdigt paa at faae den indført i den europæiske Ølfabrikation. Som et Bidrag til Løsningen af Spørgsmaalet om Maisens Brugbarhed i Ølfabrikationen har *C. Schubert* meddelt Resultaterne af nogle praktiske Forsøg, hvis Hovedresultater ere, at der ikke lader sig anvende over 40 Proc. Mais ved Mæskningen, da Forsukkringstiden ellers vil blive uforholdsmæssig lang. Allerede ved Brugen af 32 Proc. Mais maa Mæskningen udføres meget varsomt. Extractudbyttet af Mais, der indeholdt 14,27 Proc. Vand og 1,67 Proc. Fedt fandt Forfatteren at være 80 Proc. En Urt, fremstillet med 32 Proc. Mais gav et Øl, der efter endt Lagring viste samme Sammensætning som normalt Lagerøl. Farven var smuk og Øllet aldeles klart. Smagen var god, men noget eiendommelig

raa. Bedømmelsescomiteen var derfor af den Mening, at Maisøl ikke lod sig betragte som noget Fremskridt paa Ølfabrikationens Omraade. (*Allg. Zeitschr. f. Bierbr. u. Malzfabr.* 1894, Bd. 22, S. 886). H. S.

**Æggehvidestoffernes Betydning i Ølfabrikationen.** I et meget værdifuldt Arbeide i »Amer. Brew.« 1894, Bd. 7, S. 579 og 722 gjøre *R. Wahl* og *A. Nielson* rede for nogle Undersøgelser over Æggehvidestoffernes forskjellige Betydning og Paavirkning i og under de forskjellige Stadier i Ølfabrikationen. Resultaterne af disse Undersøgelser skulle kortelig samles i efterfølgende lille Oversigt.

For at bestemme Mæskningstemperaturens Indflydelse paa Qvælstofopløseligheden blev der udført en Række Forsøgsmæskninger ved forskjellige Temperaturer, men med samme Mæskningstid. Af Tallene fremgaaer det, at den største Mængde Æggehvide findes i den Urt, der er fremstillet ved 45° C. Ved Temperaturen 55° C. faaer man den største Mængde Sukker og ved 65° den største Mængde Extract. Sukkerdannelsen eller rettere Diastasevirkningen var fuldstændig fra 65 til 75° C.

Angaaende Mæskningstidens Indflydelse viser det sig, at den opløste Æggehvidemængde uforandret er og bliver den samme, hvad enten Mæskningen foretages i 1½ eller 3 Timer ved 65° C. Fra 60° og ned til 40° tiltager Mængden af Æggehvidestoffer stærkt med Mæskningstiden. Med Hensyn til Mængden af de ved 45 Minutters Kogning coagulable Æggehvidestoffer oplyses det af Forsøgene, at Urt, fremstillet ved Temperaturer mellem 35 og 40° C. indeholder langt større Mængder coagulable Æggehvidestoffer end Urt, fremstillet ved Temperaturerne 60—80° C. I Forbindelse hermed maa det igjen antages at staae, at en Urt, der er fremstillet ved en lavere Indmæskningstemperatur, ved Kogning giver et bedre Brud end Urt, fremstillet ved høiere Indmæskningstemperaturer.

For at faae Oplysninger om, hvor stor en Mængde af opløselige Æggehvidestoffer selve Malten indeholder og om Dannelsen af opløselige Æggehvidestoffer allerede finder Sted ved lavere Temperatur, blev Malt directe indmæsket med 8 Dele Vand, deels ved 100° og deels ved 26°. I den fremstillede Urt blev derpaa Mængden af Amidqvælstof og coagulable Ægge-

hvidestoffer bestemt. Antager man den Mængde af Æggehvidestoffer, der findes i Urt fremstillet ved 100°, som svarende til den Mængde, der forud findes i selve Malten (?), saa fremgaaer det af Forsøget, at der allerede ved 26° C. finder en Omdannelse af uopløselige Æggehvidestoffer til opløselige (især Amider) Sted. De i selve Malten tilstedeværende Æggehvidestoffer bestaae for største Parten af Peptoner.

Naar der for hver Deel Malt til Mæskningen bruges mellem 8 og 2,5 Dele Vand, viser det sig, at Concentrationen ikke har nogen afgjørende Betydning paa Mængden af Æggehvidestoffer i den tilberedte Urt. Jo tykkere der mæskes, desto mere Æggehvidestof opløses der (dog er Forskjellen ringe indenfor de her anførte Concentrationer), hvorimod Concentrationen aldeles ingen Indflydelse har paa Forholdet mellem Sukker og ikke Sukker. Ligeledes kan der heller ikke paavises nogen Forskjel i Forholdet mellem Mængden af Amider og ikke Amider ved de forskjellige Mæskningstemperaturer og Concentrationer.

Det sidste og meget vigtige Spørgsmaal Forfatterne gjennem deres her omtalte Arbeide have søgt at faae besvaret er, hvorledes forholde de forskjellige Æggehvidestoffer sig under Gjæringen? Optager Gjæren under sin Virkning og Udvikling alene Amider eller tillige Peptoner? Uafhængig af Mæskningsmethoden, Urtens Concentration og Gjærracen viser det sig, at den Mængde af qvælstofholdige Stoffer, der under Gjæringen optages af Gjæren, kun varierer fra 26,9 til 32,13 Proc. (gjennemsnitlig 30 Proc.). Qvælstoftabet falder i Hovedsagen paa Amiderne (c. 25 Proc. af den samlede Qvælstofmængde), og kun for en meget ringe Deel paa ikke Amider (c. 3,5 Proc. af den samlede Qvælstofmængde). Den procentiske Nedgang i Mængden af Amidqvælstof var omtrent 40 og af ikke Amidqvælstof omtrent 10. (*Zeitschr. f. d. gesammte Brauw.* 1894, S. 247 og 255.) H. S.

**Undersøgelser over Humle.** Ifølge *L. Briant* og *C. S. Meacham* foregaaer der (Trans. Inst. Brew. Bd. 7, S. 4) under Humlens Opbevaring en ikke uvæsenlig Forandring med de harpixagtige Stoffer, idet de saakaldte blede Harpixer overgaae til haarde. Denne Omdannelse synes ikke i nogen særlig Grad at betinges af Luftens Paavirkning, idet Humle, der blev

opbevaret i lufttætte Cylindre, hvor den atmosphæriske Luft var erstattet af Kulsyre, var underkastet den samme Forandring. Naar det nu erindres, at den bløde Harpix særlig tillægges Betydning som forøgende Productets Holdbarhed, medens den haarde Harpix nærmest ansees for værdiløs, betegner jo unægtelig denne Lagringsomdannelse en Nedgang i Humlens Værdi. Med Hensyn til den Mængde Harpix, der opløses under Kogningen fandt Forfatterne, at den omtrent udgjorde Halvdelen af det samlede Indhold. Ved analytisk Sammenligning af forskjellige Sorter Humle med Hensyn til Harpixindholdet viser det sig,

| Afstamning | blød Harpix | haard Harpix | samlet Harpix |
|---|---|---|---|
| Amerika | 13,20 | 6,10 | 19,30 |
| Burgund | 12,30 | 8,50 | 20,80 |
| Baiern | 12,10 | 10,30 | 22,40 |
| Kalifornien | 11,70 | 6,90 | 18,60 |
| Goldings | 10,10 | 4,25 | 14,35 |
| Kent | 9,40 | 5,50 | 14,90 |
| Sussex | 8,20 | 6,18 | 14,38 |
| Worcester | 7,60 | 5,12 | 12,72 |

at den tydske Humle maa ansees for betydelig mere conserverende end den engelske. Den samlede Qvælstofmængde i forskjellige Sorter Humle varierer ret betydeligt (beregnet som Proteïn fra 15 til 25 Proc.). Af Humle, der indeholder 21,09 Proc. Proteïn, opløstes under Kogningen de 3,83 Proc. Humlegarvesyrens Virkning under Urtkogningen kan ifølge Forfatternes Iagttagelser kun ansees for at være en ganske underordnet. Efter en udført Beregning fældes kun omtrent 2 Proc. af den samlede Proteïnmængde af Humlegarvesyren. Man kan derfor ikke længere tillægge denne saa stor en Betydning ved Øltilberedningen som tidligere antaget. (*Zeitschr. f. d. gesammte Brauw.* 1894, S. 262). H. S.

**Sukkerbestemmelse i Roer.** Ifølge *Krocker* giver den varme Digestion, selv naar der tilsættes saameget Blyeddike, at Saften kommer til at reagere alkalisk, for høie Resultater. Den kolde Digestion med Alkohol giver for lave Resultater, hvorimod den varme giver samme Sukkerindhold som Scheiblers Extraction. (*Zeitschr. Zuckerind.* 1894, Nr. 44, S. 322 efter *Chem. Zeit. Rep.* 1894, Nr. 42, S. 129). H. S.

# Literatur.

*Silvanus Thompson: Elektricitet og Magnetisme*, oversat af Premierlieutenant i Flaaden, Jøhnke. Med 152 Afbildn. Philipsens Forlag. 1893.

Bogen er skreven som en elementær Indledning til den nyere Elektrotechnik; den kan læres af Begyndere, forudsætter ingen Kundskaber til Elektricitetslæren, giver en af og til noget vel omstændelig Fremstilling af de elektriske Phænomener, og derfra gaae da en Mængde Udløbere ind i Elektrotechniken. Bogen, der i sit Hjemland har oplevet adskillige Oplag, er skreven med Forfatterens velkjendte Elegance, parret med en sjeldent svigtende Exacthed; den har vel i sit Ydre i Elektrostatiken et vist gammeldags Præg som saa mange elementære Lærebøger i England og Frankrig, men Indholdet er ført ned til den nyeste Tid, og paa alle væsentlige Puncter maa den siges til Fuldkommenhed at have naaet sit Maal. Selv for Fagmænd er det en Fornøielse at gjennemlæse Partier af Bogen. Maaskee er nok Angivelserne af Dimensionerne for de forskjellige elektriske Størrelser; Forholdet imellem de elektromagnetiske og elektrostatiske Eenheder og enkelte andre Puncter lidt meget i en Bog, der tilsigter mere praktiske Formaal, men noget af dette er dog trykt med Petit, saa at det let kan forbigaaes.

Af Mathematik forudsættes der, et enkelt Sted (S. 285) fraregnet, kun elementære Kundskaber; for den, der er ukjendt med de simplere trigonometriske Functioner, er der indskudt i Bogen en kort, letlæselig Fremstilling heraf.

Oversættelsen er som Heelhed upaaklagelig; kun hist og her kunde en lille engelsk oratorisk Vending maaskee nok være gjengiven med lidt bedre Ord — eller være udeladt. Paa Dansk hedder det Serie—Dynamoer; Oversætteren har Series—D.

H. O. G. E.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**3. BIND.** **1894.** **8—9. HEFTE.**


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* Julius Thomsen: Nogle Træk af de physiske Videnskabers Historie fra Slutningen af det 18de Aarhundrede. S. 225. — H. Schjerning: En kort Oversigt over nogle Undersøgelser over de i Ølurt tilstedeværende Proteïnstoffer, S. 235. — Poincaré: Tillæg til Afhandlingen »Lys og Elektricitet« efter Maxwell og Hertz, S. 239. — J. Kjeldahl's Undersøgelser over Sukkerarternes Forhold mod alkaliske Kobberopløsninger, S. 242.

*Uddrag.* Physik. Absorptionscoefficienterne for Kulsyre og Svovlbrinte i Vand ved dettes Frysepunct, S. 250. Glødelampefabrikationen, S. 253. Maximumtryk ved Brintudvikling i lukket Rum, S. 259. Om Undersøgelserne over Vædskers kritiske Temperatur, S. 260. Weston's Normal-Cadmiumelement, S. 261. Elektrolytisk Anlæg i Dalarne, S. 263. — Chemi m. m. Polysulphin, S. 264. Værdibestemmelsen af Potaske, S. 264. Fremstilling af Kaliumchlorat ved Elektrolyse af Chlorkalium, S. 265. Bestemmelse af Hydrater og Carbonater af Alkalimetallerne, naar de forekomme sammen, S. 266. Undersøgelser af Meel, S. 266. Bestemmelsen af Phosphorsyre som Magniumpyrophosphat, S. 267. Stivelsemoleculets Spaltning under Diastasens Paavirkning, S. 268. Forbindelser af Sukkerarter med primære Hydraziner, S. 269. Aluminiumforbindelsers Indflydelse paa Brødets Fordøielighed, S. 269. Sodafabrikkerne i England, S. 270. Qvælstofforbindelser af Mangan, S. 270. Lakmustinctur, S. 271. Vandbestemmelse i Rørsukker, S. 271. Rørsukkerets Opløselighed i fortyndet Viinaand, S. 272. Magniumnitrit, S. 273. Kerosinraffinering ved Hjælp af brændt Kalk, S. 273. Paaviisning af Planteolier, S. 274. Bestemmelse af Svovl i Pyrit ved Hjælp af Natriumoverilte, S. 275. En Feil ved den Röse'ske Methode til Bestemmelse af Fuselolie i Spiritus, S. 275. Graafarvet Raasukker, S. 276. Ostindiske Garvematerialer, S. 276. Om den qvantitative Bestemmelse af Rørsukker i Urt, S. 277. Forskjellige Sukkerarters Forhold overfor reen Gjær, S. 278. Uorganiske Saltes Opløselighed i organiske Vædsker, S. 280. Finsk Terebinthinolie, S. 283. Belysningsgassen i Hamborg, S. 285. Industrielle Anlæg og Foretagender i Persien, S. 286. Bestemmelsen af Qvælstof i Guano, S. 287. Om Tjære af Gran, S. 288.


## Nogle Træk af de physiske Videnskabers Historie fra Slutningen af det 18de Aarhundrede*).

I Anledning af 100-Aarsdagen efter den franske Naturforsker Lavoisiers Død.


Af **Julius Thomsen.**


Slutningen af det forrige Aarhundrede indtager en fremragende Plads i de physiske Videnskabers Historie; thi de Op-

*) Meddelt i Videnskabernes Selskabs Møde d. 11. Mai 1894. Efter »Oversigt over Vidensk. Selsk. Forh.« 1894, S. 38.

dagelser, som dengang skete, og de videnskabelige Arbeider, som paa den Tid bleve udførte, danne Grundlaget for de overordentligt store Fremskridt, som disse Videnskaber have gjort i vort Aarhundrede, og som ere saa mangfoldige og vidtrækkende, at ikke den dristigste Phantasi dengang kunde have antaget det for muligt, at en saadan Udvikling skulde blive vort Aarhundrede til Deel. De Navne, som i første Række knytte sig til den Tids Historie, ere *Lavoisier* og *Galvani*, og da det iaar den 8de Mai netop er 100 Aar siden, at den førstnævnte endte sit kortvarige og daadrige Liv paa Skafottet i Paris under den franske Revolutions Rædselsherredømme, er der en Anledning til at minde om disse Mænds Arbeider og deres Betydning for Videnskaben. Vel ville disse Linier ikke indeholde noget nyt for dem, som ere fortrolige med Naturvidenskabens Udviklingshistorie, men maaskee kunne de bidrage til at opfriske Indtrykkene fra en i videnskabelig Henseende stærkt bevæget Tid. Og naar jeg foretrækker samtidigt at omtale Lavoisiers og Galvanis Arbeider og ikke indskrænker mig til den førstnævntes Fortjenester, endskjøndt det netop er 100-Aarsdagen for Lavoisiers sørgelige Død, som er Anledningen, saa er Aarsagen den, at disse to Mænds Arbeider paa en slaaende Maade belyse de tvende høist forskjellige Veie, ad hvilke Videnskabens Fremskridt i Almindelighed finder Sted. Paa den ene Side have vi Lavoisier, som støttet af tidligere og samtidige Videnskabsmænds Arbeider, underkastede en Række hidtil uklare Phænomener en omhyggelig Undersøgelse, paaviste deres sande Natur og udledte almindelige Love af de spredte Iagttagelser; og paa den anden Side staaer Galvani, som Lykkens udkaarede, som Tilfældets Mand, i hvis Lod det faldt at iagttage et ukjendt Phænomen, der var den første svage Antydning af hidtil ukjendte Virksomheder, men som hurtigt viste sig at indeholde Spiren til en ny og frugtbar Gren af Naturvidenskaben. Paa den ene Side altsaa den begavede Videnskabsmands planmæssige Arbeide, paa den anden Tilfældighedernes lunefulde Spil.

*Lavoisier* (f. i Paris, 16. Aug. 1743) var Naturforsker i videre Forstand; han var fortrolig med Mathematik, Astronomi, Mineralogi, Botanik, Physik og Chemi; men hans Hovedstyrke laa i hans klare og fordomsfrie Blik, der formaaede at gjennemskue Phænomenernes rette Sammenhæng, og i hans nøie Kjendskab til og Fortrolighed med Physikkens nøiagtige Undersøgelses-

methoder. Han besad en sjelden Evne til at udføre sine Forsøg netop saaledes, at Resultatet maatte faae en afgjørende Værdi, og han havde i Vægtskaalen, udført med hidtil ukjendt Nøiagtighed, et nyt Redskab, som sjeldent forlod ham ved hans Undersøgelser. Lavoisier var i økonomisk Henseende heldigt stillet; han kom hurtig til at indtage indbringende og indflydelsesrige Stillinger og havde Tid og Midler til at tilfredsstille de Fordringer, som Undersøgelserne krævede. Allerede i 25 Aars Alderen blev han optaget som Medlem af l'Académie des Sciences som en Anerkjendelse for et 4 Aar tidligere udført Arbeide over den offentlige Belysning, der viste hans overordentlige Energi og Selvopofrelse, naar det gjaldt at opnaae videnskabelige Resultater; det var ved denne Leilighed, at han indespærrede sig i 40 Dage i et mørkt Værelse for at skærpe sit Øie og Evnen til at iagttage smaa Forskjelligheder i Lysstyrken af de undersøgte Flammer.

*Galvani* (f. i Bologna 9. Sept. 1737) blev i sit 25de Aar Professor i Anatomi; han beskjæftigede sig væsentligst med sammenlignende Anatomi og Physiologi, havde stor Interesse for den saakaldte dyriske Elektricitet og syslede derfor meget med elektriske Phænomener. Det er saaledes intet Under, at han med Begeistring omfattede den af ham tilfældigt gjorte Opdagelse af Elektricitetens Evne til at fremkalde Nerve- og Muskelvirkninger i døde Legemer; men han havde ikke det fordomsfrie Blik paa Phænomenernes sande Natur, som var den samtidige Lavoisiers Styrke, og han opnaaede derfor heller ikke forinden sin Død (4. Decbr. 1798) at komme til fuld Erkjendelse af sin Opdagelses sande Kjerne, medens Lavoisier allerede i Aaret 1783 kunde afslutte Hovedrækken af sine Arbeider og opstille sin nye Theori om Forbrændingsphænomenerne. Men Opgaven var ogsaa ulige vanskeligere for Galvani end for Lavoisier.

Lavoisiers Opgave var at forme en ny Theori for en ældgammel Videnskab, og han kunde i sit Arbeide støtte sig deels til tidligere Aarhundreders Iagttagelser, deels til Resultaterne af samtidige Videnskabsmænds Arbeider; Materialet var saaledes i alt væsentligt allerede tilstede, eller det blev fremdraget i rette Tid ved andres Arbeider; og det blev Lavoisiers Opgave at constatere Iagttagelsernes Rigtighed og undersøge Phænomenerne i deres Enkeltheder, for dernæst at gjennemskue deres rette Natur og indre Sammenhæng; men Galvani befandt sig paa et

nyt og ukjendt Omraade, uden Veiledning i ældre Iagttagelser og tildeels vildledet ved de ydre Omstændigheder, under hvilke hans første Opdagelse fandt Sted.

Allerede længe forinden Lavoisier begyndte sine Undersøgelser over Luftens, Vandets og Ildens Natur, havde man iagttaget, at Nærværelsen af Luft var nødvendig, for at et Legeme kunde brænde, men at Luftens Evne til at vedligeholde Forbrændingen dog er begrændset. Man sluttede deraf, at det brændende Legeme afgav noget til Luften, og at denne tabte Evnen til at vedligeholde Forbrændingen, naar den havde optaget en vis Mængde af dette ubekjendte, som man gav Navnet Flogiston. Det var endvidere en Kjendsgjerning, at mange Stoffer, saasom Metallerne, uden egentlig at være brændbare, dog forandre deres Egenskaber ved at opvarmes i Berøring med Luften, idet det metalliske Ydre forsvinder og et askelignende Stof (Metalaske, Metalkalk) bliver tilbage; man tydede dette Forhold paa samme Maade som Forbrændingen, at det var Metallet, som afgav Flogiston til Luften. Det var altsaa Flammedannelsen ved Forbrændingen, som havde ledet til Hypothesen om Flogiston.

Nu lærer man alt i Skolen, at den atmosphæriske Luft er en Blanding af to Luftarter, Qvælstof og Ilt, af hvilke Ilten er en Nødvendighed for de almindelige Forbrændingsphænomener, idet denne Bestanddeel af Luften ved Forbrændingen forener sig med det brændende Legemes Bestanddele, og at den ligeledes er Aarsagen til Metallernes Forandring i Luften, hvad enten denne foregaaer ved høiere eller lavere Varmegrad, idet Metallet forener sig med Ilt og danner Metalaske (Metalilte).

Om Vandet lærer man nu, at det er en chemisk Forbindelse af to Luftarter, Ilt og Brint, af hvilke den sidste er en brændbar Luft, som ved Forbrændingen forener sig med Luftens Ilt og danner Vand. Før Lavoisiers Tid var Vandets Natur fuldstændig ukjendt; man antog endog, at det kunde omdannes til Jord.

Og om Flammen lærer man nu, at den dannes af det brændende Legemes flygtige Bestanddele eller dets Forbrændingsproducter, som paa Grund af den høie Varmegrad, der opstaaer ved Forbrændingen, blive glødende, og Flammen betegner saaledes det Rumfang, indenfor hvilket Forbrændingen foregaaer.

Saaledes tydes nu Luftens, Vandets og Flammens Natur, og saaledes lærte Lavoisier Samtiden at opfatte disse; hans

Theori har altsaa bestaaet et Aarhundredes Prøve og omfatter samtlige Forbrændingsphænomener og mange med disse beslægtede Processer, som høre til de vigtigste paa Chemiens Omraade. Det lykkedes ham paa denne Maade at indordne en utallig Mængde af Iagttagelser under et fælles Synspunct og skaffe fuld Overensstemmelse imellem Theori og Erfaring tilveie. En saadan Overensstemmelse var tidligere ikke tilstede; thi da Metallerne efter Flogistontheorien skulde afgive Flogiston ved deres Omdannelse til Metalkalk, maatte man antage, at denne veiede mindre end Metallet, medens Erfaringen viste det modsatte; men dengang betragtede man ogsaa et Legemes Vægt som noget underordnet. For Lavoisier var derimod Materien noget uforanderligt, og Grundlaget for alle hans Arbeider var, at intet skabes og intet forgaaer; derfor maatte ogsaa Vægtskaalen blive et afgjørende Redskab i hans Haand, og den førte da ogsaa til afgjørende Resultater.

I sine Arbeider for at forme en ny Theori for de chemiske Processer, byggede Lavoisier, som berørt, væsentligt paa tidligere Tiders Iagttagelser og sine samtidiges Opdagelser. Over et Aarhundrede tidligere havde saavel Robert Boyle som Jean Rey udført omhyggelige Undersøgelser over Vægtforøgelsen ved Metallernes Ophedning i Luften og paaviist, at endeel af Luften forsvinder, og at Vægtforøgelsen er forskjellig for ulige Metaller; men Forklaringen af Phænomenet var utilfredsstillende. Lavoisier gjentog disse Forsøg og paaviste, at Vægtforøgelsen netop var lige saa stor som Vægten af den Luft, som var forsvunden; det var ham derfor klart, at Metallet maatte have optaget en af Luftens Bestanddele. Og da saa Priestley den 1ste August 1774 ved Ophedning af rødt Qviksølvilte havde fremstillet en Luft, som i høi Grad nærede Forbrændingen, fængslede Lavoisier strax sin Opmærksomhed paa denne Iagttagelse; thi det var ham klart, at denne nye Luft (Ilten) maatte være den Bestanddeel af Atmosphæren, som nærer Forbrændingen. Lavoisier gjentog Priestleys Undersøgelse omtrent paa samme Maade; ved at opvarme metallisk Qviksølv i en begrændset Luftmængde iagttog han en Formindskelse af Luftrumfanget og, at den tilbageblevne Luft ikke nærede Forbrændingen; ved dernæst at opvarme det dannede Product (Qviksølvilte) til høiere Varmegrad, iagttog han ligesom Priestley Fremkomsten af den nye Luft, som i saa høi

Grad nærede Forbrændingen, og som blandet med den tilbageblevne Luft gjengav denne den tabte Egenskab.

Den atmosphæriske Lufts anden Bestanddeel (Qvælstoffet) var allerede iagttaget et Aarhundrede tidligere, men først erkjendt som en særegen Luftart af Rutherford (1772), og saaledes blev altsaa i Aaret 1774 den atmosphæriske Lufts rette Natur erkjendt: den var en Blanding af to Luftarter (Ilt og Qvælstof), den ene stærk ildnærende, den anden uden stærkt fremtrædende chemiske Egenskaber.

Langsommere gik det med at paavise Vandets Sammensætning, men ogsaa paa dette Omraade modtog Lavoisier den fornødne Bistand. Allerede i Aaret 1766 havde Cavendish viist, at en Luft, som udvikler sig ved visse Metallers Opløsning i Syrer, nemlig Brint, maa opfattes som en eiendommelig Luftart; men forgjæves bestræbte Lavoisier sig i Aarene 1777—82 for at opdage, hvad der kunde være Brintens Forbrændingsproduct; han havde vel, ligesom andre tidligere, seet, at der dannede sig Fugtighed, men, da han var hildet i den forudfattede Mening, at Productet maatte være en Syre, undgik Sagens rette Sammenhæng ham. Først efterat Cavendish i Aaret 1781 havde paaviist, at Forbrændingsproductet udelukkende er Vand, og efterat Lavoisier i Aaret 1783 af Englænderen Blagden var bleven underrettet om Cavendish's Resultat, gjentog han tvivlende dennes Forsøg, men kunde kun bekræfte dets Rigtighed. Vanddannelsen ved Brintens Forbrænding blev derpaa, saa at sige, Slutningen paa Lavoisiers nye chemiske Theori; men endnu stod der dog et Punct tilbage at belyse, nemlig hvorfra Brinten, som udvikles ved Metallernes Paavirkning af fortyndede Syrer, hidrører; paa dette Omraade traadte Laplace hjælpende til, idet han udtalte den Anskuelse, at Brinten hidrørte fra Vandet, til· hvilken Anskuelse Lavoisier dernæst fuldt sluttede sig.

Med Aaret 1783, altsaa efter omtrent 10 Aars Arbeide, kunde saa Lavoisier afslutte sin nye Theori og optage den endelige Kamp med Flogistontheorien, og ved Lavoisiers Død stod da hans Theori næsten som Enehersker paa Chemiens Omraade.

*Galvanis* Opdagelser og Arbeider, der begynde med Aaret 1780, frembyde nu helt andre Forhold; hans vigtigste Opdagelser ere Tilfældigheders Værk. I hans Laboratorium, hvor man ex-

perimenterede med en Elektrisermaskine, laae nogle præparerede Frøer, bestemte til forskjellige Forsøg; tilfældigt berørte en tilstedeværende med sin Kniv den store Nerve paa et af disse Præparater, og de døde Legemsdele kom derved i krampagtig Bevægelse, dog indtraadte disse Bevægelser kun, naar der samtidigt blev experimenteret med Elektrisermaskinen. Disse tilfældige Iagttagelser bleve Anledningen til Udvikling af de omfangsrige Videnskabsgrene, som sammenfattes under Navnet Galvanisme, og tilfældige ere de i høi Grad; thi tre gjensidigt uafhængige Omstændigheder maatte samvirke for at fremkalde Phænomenet. Hvor let vilde Iagttagelsen ikke være gaaet upaaagtet hen som et Kuriosum, dersom ikke Galvanis Opmærksomhed var bleven henledt derpaa, og han ikke netop havde været stærkt optaget af Tanken om en saakaldt »dyrisk Elektricitet«. Phænomenet har imidlertid slet intet at gjøre med hvad vi nu kalde galvanisk Elektricitet; det er som bekjendt en simpel Virkning af Elektricitetens Fordeling i Knivens Metalblad ved Elektrisermaskinens Indvirkning og en derpaa følgende Udladning gjennem Frøens Nerver, naar Spændingen paa Maskinen ændrer sig ved Dannelsen af elektriske Gnister. Der maatte en ny tilfældig Opdagelse til for at føre ind paa den rette Vei til den nye Videnskabsgren. Galvani opdagede nemlig i Aaret 1786, at Elektrisermaskinen ikke var nødvendig: thi Bevægelsen fremtraadte ogsaa hos præparerede Frøer, som i Messingtraade vare ophængte paa et Jerngitter, naar Extremiteterne ved en tilfældig Bevægelse kom i Berøring med Gitterets Jernstænger. For Galvani var dette et betydningsfuldt Bidrag til hans Lære om den dyriske Elektricitet, nu kunde han betragte Phænomenet som en Udladning af en Forskjel mellem Nervernes og Musklernes Elektricitet. Paa utallige Maader varierede han Forsøgene med de præparerede Frøer og forskjellige Metaller, og Forsøgene gjentoges over hele den videnskabelige Verden; men Galvani naaede dog ikke videre i den rette Forstaaelse af Phænomenet i de tolv Aar, som forløb indtil hans Død, og det er et talende Exempel paa, hvilken skadelig Indflydelse forudfattede Meninger udøve paa Erkjendelsen af Phænomenernes sande Aarsag og paa Dispositionerne med Hensyn til fortsatte Undersøgelser, en Indflydelse, som selv Lavoisier maatte føle, idet han i 5 Aar ikke rykkede videre i Erkjendelsen af Brintens rette Forbrændingsproduct, fordi han forudsatte, at det maatte være en Syre.

Men allerede to Aar efter Galvanis Død fremtraadte den store Betydning af hans eiendommelige Opdagelse, idet hans Landsmand Volta i Aaret 1800 lærte at forstærke de iagttagne svage Virkninger i mangfoldig Grad; han byggede en Stabel af et stort Antal Kobber-, Tin- og med Saltopløsning befugtede Papplader, ordnede paa en systematisk Maade, og frembragte dermed stærke physiologiske og elektriske Virkninger. Hermed var det første store Fremskridt gjort og Banen brudt. Allerede i samme Aar benyttede Nicholson og Carlisle den voltaske Stabel til at adskille Vandet i dets tvende Bestanddele, saa at saavel Ilten som Brinten kunde opsamles i fri Tilstand, og nogle faa Aar senere benyttede Davy et lignende Apparat til at udskille nye Metaller af Jordarter og Alkalier, hvis Indhold af Metal Lavoisier vel havde forudseet, men som han dog ikke havde kunnet paavise ad chemisk Vei.

Siden det nittende Aarhundredes Begyndelse have dernæst de tvende Videnskaber, Chemien og Galvanismen, været i en stedse stigende Udvikling. Utallige ere de Resultater, til hvilke de have ført, og mange af dem have væsentligt bidraget til at omforme vort hele sociale Liv.

Spørger man nu om, hvorledes Forholdene vilde have stillet sig nutildags, dersom ikke Lavoisier og Galvani havde beriget Videnskaben med de omtalte nye Resultater, da maa man for Galvanis Vedkommende sikkert indrømme, at det vilde være høist tvivlsomt, om vi nu, et Aarhundrede senere, vilde have havt Kjendskab til de saakaldte galvaniske Phænomener og de mangfoldige Opfindelser, som støtte sig til samme, saasom Galvanoplastik og elektrisk Telegraphi, Telephoner, Dynamoer, elektrisk Lys og mange andre Opfindelser, som slutte sig dertil, og som have omdannet mangfoldige Forhold paa Technikkens, Handelens, Trafikforholdenes og Krigsvæsenets Omraade. Thi de Grundphænomener, som maatte opdages, ere af en saa lidet iøinefaldende Art, at der fordredes et meget klart Blik, en genial Tanke eller et lykkeligt Tilfælde for at Opmærksomheden kunde henledes derpaa. Allerede længe før Galvanis Tid havde man saaledes iagttaget en eiendommelig Smag, naar man førte Tungen ind imellem to Metaller, som berørte hinanden, og dette er nu netop et Phænomen, som svarer til Galvanis anden Opdagelse; men ingen ændsede det, dertil var det tilsyneladende for ubetydeligt i sin Fremtræden, og intet tydede paa, at der

her forelaae et elektrisk Phænomen. Man vilde ogsaa maaskee engang være bleven opmærksom paa, at Brintudviklingen, som indtræder ved Opløsning af visse Metaller i fortyndede Syrer, forandrer sin Charakter, naar Metallet berøres af et andet, som ikke selv kan opløses i fortyndet Syre; thi Brintudviklingen viser sig da paa det Metal, som ikke opløses; men heller ikke her er der nogen Antydning om, at der foreligger et elektrisk Phænomen. Man vilde maaskee, ledet af den elektriske Udladnings Indvirkning paa Magnetnaalen, kunne have iagttaget Fremkomst af elektriske Strømme eller Spændingsphænomener, naar Magneter bevægedes forbi Ledere; men Vanskeligheden ved at paavise saadanne svage elektriske Phænomener, vilde have ligget i Mangel paa Midler (Apparater) til at paavise dem. Ved Galvanis Opdagelse var Forholdet ganske anderledes gunstigt; først opdagede han et meget følsomt Middel til at paavise yderst svage elektriske Strømmes Tilstedeværelse, nemlig de præparerede Frødele, og dernæst, efterat dette Middel var fundet, kom saa Opdagelsen, at de samme Phænomener, som Elektriciteten kunde frembringe, ogsaa kunde fremkaldes med ulige Metallers samtidige Virkning paa Præparatet; det laae derfor nær at antage, hvad der er Voltas Fortjeneste, at Kilden til Elektriciteten i dette Tilfælde laae i Berøringen imellem de to Metaller, — og dermed var da Banen brudt; men hvilken Naturforsker vilde vel være falden paa den Tanke, at prøve de andre nys omtalte svage Yttringer af elektriske Strømme paa præparerede Frødele! Galvanis Opdagelse danner det mærkeligste Exempel i de physiske Videnskabers Historie paa den Betydning, som Tilfældet kan have paa Videnskabens Udvikling.

Anderledes er Forholdet med Hensyn til Betydningen af Lavoisiers Arbeider eller rettere af hans nye chemiske Theori for Videnskabens Udvikling i vort Aarhundrede; thi det kan neppe være Tvivl om, at selv om Lavoisier ikke havde levet, vilde dog en Theori, som den af ham opstillede, være fremkommen i den nærmest paafølgende Tid, muligvis kun stykkeviis og med nogle Aars Mellemrum. Man maa nemlig erindre, at Slutningen af det forrige Aarhundrede var en i videnskabelig Henseende meget bevæget Tid for Chemien. Opdagelser fulgte Slag i Slag fra forskjellige Sider. I Sverrig arbeidede Scheele utrætteligt og med beundringsværdigt Udbytte; nye Grundstoffer og nye Forbindelser bleve opdagede og mange bekjendte Stoffer

grundigt undersøgte; et af Scheeles Hovedemner var netop Luften, Vandet og Ilden, og hans dertil knyttede Opdagelse af Ilten falder vistnok tidligere end Priestleys og uafhængig af denne. Samtidig arbeidede Priestley i England; hans Emne var Paaviisning af Luftarters Dannelse ved chemiske Processer, og det lykkedes ham at opdage et stort Antal af nye Luftarter og blandt disse ogsaa Ilten, hvis Egenskaber han undersøgte. Hans Landsmand Cavendish, som alt tidligere havde opdaget Brinten og paaviist, at denne maatte opfattes som en særegen Luft, var sysselsat med at undersøge Productet ved denne Lufts Forbrænding og paaviste, at det var Vand, som derved opstaaer; Rutherford havde opdaget den ikke ildnærende Bestanddeel af Luften (Qvælstof) o. s. v. Naar nu ingen af disse Mænd tilfulde formaaede at benytte det af dem frembragte Materiale, var Aarsagen den, at de vare hildede i den ældre Theoris Garn, som beherskede alle deres theoretiske Betragtninger. Der udfordredes en klarere Tanke, et mere uhildet Blik, en større Agtelse for det qvantitative i de chemiske Processer, for at gjennemskue og bearbeide dette store Materiale fra et nyt Synspunct. Men Løsningen maatte komme, lidt tidligere eller lidt senere, thi Kjendsgjerningerne talte vægtigt mod den bestaaende Theori. Det blev da Lavoisiers store Fortjeneste i kort Tid at løse denne Opgave, og hans Arbeide vil stedse blive Gjenstand for Beundring og være et klart Beviis for, hvor meget en genial Tanke og et fordomsfrit Blik formaaer at udrette, naar det rette Tidspunct er kommen.

Lavoisiers Betydning for Chemien er en lignende som Newtons for Astronomien; thi ligesom Lavoisier havde Newton en ældgammel Videnskabs talrige Iagttagelser at bygge paa; hans skarpe Tanke gjennemskuede det store Materiale, og han formede i Aaret 1682 sin berømte Theori om den almindelige Tiltrækning, som omfattede alle Bevægelsesphænomener i Verdensrummet, ligesom Lavoisier, et Aarhundrede senere, 1783, udviklede en Theori, som sammenfattede under et fælles Synspunct en Utallighed af Phænomener, som foregaae paa vor Jord. Men for dem begge var det den overlegne aandelige Begavelse. som førte dem til Maalet; medens det var Tilfældighedernes Spil, som for bestandigt knyttede Galvanis Navn til Videnskabens Historie.

# En kort Oversigt over nogle Undersøgelser over de i Ølurt tilstedeværende Proteïnstoffer.

Af H. Schjerning.

Allerede tidligere har jeg i dette Tidsskrift givet en kort Oversigt over nogle Undersøgelser vedrørende den qvantitative Adskillelse af de i Ølurt tilstedeværende Proteïnstoffer*). Ved videre Arbeider med disse Proteïnfældninger er der imidlertid fremkommet deels Factorer der tvinge mig til at gjøre enkelte Forandringer og Tilføielser til mine tidligere Udtalelser, og deels — som det forekommer mig — nye og meget væsentlige Støttepunkter for den af mig fremsatte Opfattelse af de enkelte Fældningers Natur. Resultaterne af disse mine nyeste Forsøg skal jeg ligesom tidligere samle i en kort Oversigt, idet jeg, hvad Forsøgsresultaterne angaae, alene maa henvise til Hovedafhandlingen**).

Som almindelig antaget skal Malt indeholde et Enzym, der under Mæskningen omdanner de i Maltet forhaandenværende Proteïnstoffer til mindre sammensatte Qvælstofforbindelser. Paa Basis af denne mere eller mindre hypothetiske Antagelse har jeg tænkt mig Muligheden af, deels at kunne anstille nogle frugtbringende Controlforsøg over de af mig tidligere publicerede Undersøgelser over Proteïnfældninger, deels muligviis at naae til en idetmindste foreløbig Forstaaelse af de enkelte Fældningers Natur og Charakter.

Da et Enzym stadig giver sig tilkjende ved sin nedbrydende Virkning ɔ: at der af et Molecul af en mere sammensat chemisk Forbindelse ved Enzymvirkningen opstaaer flere Moleculer af mindre sammensatte og forskjelligartede Forbindelser, maa det ogsaa være at vente, at Maltets Proteïnstoffer under Mæskningen undergaae lignende Forandringer, ventelig med det Resultat, at Mængden af Peptoner tiltager paa Bekostning af de øvrige, tilstedeværende Proteïner. For at faae det bedst mulige Billede af denne fremadskridende Omdannelse har jeg anseet det for mest formaalstjenende at anstille en Række Forsøgsmæskninger ved Temperaturer, varierende fra 25°—100° C. og stadig med en og samme forud undersøgt

---

*) d. T. 1894, S. 1; see Hovedafhandlingen Zeitschr. f. anal. Chemie Bd. 33, S. 263.

**) Vil senere fremkomme i Zeitschr. f. anal. Chemie.

Maltprøve. Først var jeg i Tvivl om Forsøgsordningen ved hver enkelt Mæskning, og anstillede derfor nogle foreløbige Forsøg efter de tre nedennævnte Skalaer:

*A.* Det knuste Malt blev indmæsket ved den paagjældende Forsøgstemperatur og holdt nøiagtig ved denne i 1 Time. Derpaa blev Mæsken afkjølet i Iis til 15° C., veiet op med Vand, filtreret o. s. v.

*B.* Indmæskningen foretoges ved Forsøgstemperaturen og denne blev holdt uforandret i 1 Time. Derpaa fik Mæsken et Opkog, blev afkjølet i Iis til 15°, veiet op med Vand, filtreret o. s. v.

*C.* Maltet blev indmæsket ved Forsøgstemperaturen og holdt uforandret ved denne i 1 Time. Derpaa blev Temperaturen hurtigst muligt bragt op til 70° C. og holdt uforandret 1 Time. Endelig fik Mæsken et Opkog, blev afkjølet i Iis o. s. v. som A og B.

Ved alle Forsøgene blev der arbeidet med 50 Gram Malt, der blev indmæsket med 200 Ccm. destilleret Vand og efter endt Mæskning veiet op med destilleret Vand, til Mæskens samlede Vægt var 450 Gram. Herefter blev Urten filtreret fra og Extractindholdet bestemt ved Hjælp af en meget fiin Flydevægt. Den klare Urt blev endelig fortyndet med saameget destilleret Vand, at 100 Ccm. Opløsning kom til at indeholde Extractivstofferne af 10 Gram. vandfrit Malt. Med den saaledes fremstillede, fortyndede Urt blev nu de enkelte Fældninger udført efter de tidligere givne Regler.

*Nogle corrigerende Bemærkninger.* Støttet paa et Forsøg, som senere har viist sig misvisende, har jeg S. 5 i min tidligere Oversigt udtalt, at »Tinfældningen alene bestaaer af eller er liig med den absolute Barytfældning.« Denne Udtalelse nødes jeg imidlertid til at tage tilbage og corrigere derhen, at *Tinfældningen er identisk med den abs. Pb.*)-Fældning*, og at følgelig *den abs.-Barytfældning er liig med Fældningen Pb.÷Sn.* Da nu Sn.-Fældningen er den af mine Proteïnfældninger, der nærmest lader sig charakterisere som virkelig værende qvantitativ, er det klart, at det, for at opnaae de mest nøiagtige Resultater ved qvantitative Undersøgelser, maa anbe-

---

*) Pb. = Blyacetatfældningen. Sn = Tinchlorurefældningen. Fe = Ferriacetatfældningen. Ur. = Uranacetatfældningen.

fales alene at benytte sig af Fældningsmethoderne med Tinchlorure og normalt Blyacetat; man faaer da de to Proteïnstoffer bestemt deels som Sn. (svarende til Fældningen Pb. ÷ abs. Ba.) og deels som Pb. ÷ Sn. (svarende til abs. Ba*)).

For Fe.-Fældningens Vedkommende har det ved disse Undersøgelser viist sig nødvendigt stadig at tilsætte nogle Draaber Natriumacetatopløsning for at faae hele den tilsatte Jernmængde udfældet. Dette gaaer vel meget godt, men kan dog undgaaes, naar Ferriacetatopløsningen tilsættes noget mindre Eddikesyre end anført S. 5 i min tidligere Oversigt. Hele Forandringen bestaaer i, at der istedetfor 25 Ccm. (45 Proc.-holdig) Eddikesyre kun tilsættes 15 eller høist 20 Ccm. Fældningen foregaaer da uden Tilsætning af Natriumacetat og uden at man risikerer at begaae en Feil, idet Fældningsvædsken endnu er tilstrækkelig eddikesuur.

Angaaende Ur.-Fældningen skal det kun bemærkes, at Fældningen, efterat være kogt, maa henstilles i c. 24 Timer *paa et mørkt Sted.* De i Urten tilstedeværende Kulhydrater kunne nemlig under Lysets Indvirkning fremkalde en reducerende Virkning paa Uranacetatet, hvorved der dannes et Bundfald, der under sin Afsætning optager mindre Mængder af qvælstofholdige Forbindelser og altsaa foraarsager en, ganske vist kun mindre Feil.

*Om de enkelte Fældningers Natur.* De til Belysning af dette Spørgsmaal foretagne Forsøg ere udførte paa den Maade, som er omtalt S. 236 i nærværende Oversigt. De foreløbige Forsøg, som allerede da kortelig ere berørte, viste tydeligt, at kun Forsøgsrækken A var anvendelig med det foreliggende Spørgsmaal for Øie, idet saavel Forsøgene B som C stadig kun viste høist udslettede Spor**) af en fremadskridende Forandring, hvoraf det var aldeles umuligt at udfinde en Rettesnor til Forstaaelsen af de enkelte Fældningers Natur. Forsøgene bleve derfor gjennemførte efter Methoden A med en Temperaturstigning af 5° C. for hvert Forsøg under 50° C., og af 10° mellem Forsøgene fra 50 til 100° C.

---

*) abs. Ba. = Barytfældningen ÷ Natronfældningen.

**) Hvad jo er høist naturligt, da den constante høiere Temperaturpaavirkning forskyder og tildeels udsletter Billedet af den qvantitative Omdannelse; idet Maltets Syrer ved disse Temperaturer virke mere intensivt end ved de lavere Temperaturer i A.

Fastholder man nu Muligheden af en Enzymvirkning paa den Maade, som der er omtalt S. 235, kommer man af mine Forsøg til det Resultat, at Fældningerne abs. Fe.*) og abs. Ur.**) begge maa henregnes til Peptonernes Gruppe, idet Mængden af disse to Proteïner tiltager under den stadig fremadskridende Enzympaavirkning, som indtræffer ved Temperaturer liggende mellem 25 og c. 70° C., medens paa den anden Side Fældningerne Sn. og Pb.÷Sn. maa antages at repræsentere Proteïner henhørende til Albuminerne eller dog disse nærmere staaende Grupper, da Mængden af disse sidste Proteïnfældninger aftage i et omtrent proportionalt Forhold. Vil man nu af disse og de tidligere indvundne Resultater udlede en endelig Slutning med Hensyn til de omhandlede fire Fældningers Natur, da maa det blive den, at Sn.-Fældningen indeholder den amorphe Qvælstofforbindelse, der staaer nærmest de egentlige Albuminer; idet nemlig dette Stof utvivlsomt i Hovedsagen er Kilden til den dannede Peptonmængde (abs. Ur.) og tilmed lader sig udfælde ved Hjælp af svovlsuurt Magnesia i eddikesuur Vædske. At Sn.-Fældningen ikke reent ud er at opfatte som et uforandret Plantealbuminstof, troer jeg netop ligger i dette sidstnævnte Forhold; men om det just derfor kan siges at være et Acidalbumin, tør jeg dog ikke fuldt paastaae. Jeg foreslaaer derfor ligefrem at bruge Benævnelsen Albumin for den samlede Sn.-Fældning.

Hvad den i Forbindelse med Sn.-Fældningen staaende abs. Ur.-Fældning angaaer, da troer jeg ikke den ret godt kan ansees for hidrørende fra andet end virkelige Peptoner. Der forekommer mig ikke at være noget, der taler imod denne Opfattelse.

Størst Vanskelighed træffer man paa, naar det dreier sig om at charakterisere Fældningen Pb.÷Sn. Her haves i de forud omtalte Forsøg aldeles intet Holdepunkt. At jeg har valgt Benævnelsen Denucleïn har sin Grund i, at der forekommer mig at være noget her, der minder om *Altmann*'s Nucleïnsyrer***).

Hvad nu endelig den abs. Fe.-Fældning angaaer, mener

---

*) abs. Fe. = Fe. ÷ Pb.

**) abs. Ur. = Ur. ÷ (Fe. + Natronfældningen).

***) Berichte d. d. chem. Ges. Bd. 23, S. 751. Ref.

jeg ikke der kan indvendes noget videre mod at charakterisere den som en Propepton. Erindres det nemlig, hvad der tidligere er omtalt, at denne Fældning nødvendigviis maa høre til Peptonernes Gruppe, og at den ogsaa fældes af Magniumsulphat i eddikesuur Vædske, mener jeg ikke der kan gives den anden Plads end mellem Albuminernes og de virkelige Peptoners Gruppe.

Ogsaa ved kortere eller længere Tids Kogning af almindelig Pururt, hvorved det jo utvivlsomt maa ansees for givet, at Proteïnstofferne undergaae visse Forandringer, især i Retning af den qvantitative Fordeling af de enkelte Individer, ligesom ogsaa med Hensyn til den samlede Qvælstofmængde, og paafølgende Undersøgelse, har jeg faaet Resultater der ret tydeligt tale for Muligheden af det ovenfor sagte.

Af Resultater, der endnu lade sig udlede af de ved disse mine Forsøg indvundne Talrækker, skal nævnes følgende:

1) Peptonmængden dannes under Mæskningen fortrinsviis paa Bekostning af Albuminmængden og Propeptonmængden paa Bekostning af Denucleïnet.

2) Meget taler for den *Mulder*'ske Opfattelse, at de amorphe, qvælstofholdige organiske Forbindelser stamme fra eller ere Spaltningsproducter af eet stærkt sammensat Grundproteïnstof*).

3) Den største Opløselighed for de i Maltet tilstedeværende Qvælstofforbindelser indtræffer ved 60° C.

4) Maltets samlede Mængde af Ammoniaksalte opløses, uafhængig af Mæskningstemperaturen, fuldstændig i Urten. Ammoniakmængden hverken forøges eller formindskes under Mæskningen.

Ny Carlsbergs chemiske Laboratorium i September 1894.

---

## Poincaré: Tillæg til Afhandlingen „Lys og Elektricitet" efter Maxwell og Hertz.

I. Efterat det tidligere anførte (see d. Tidsskr. H. 6—7) blev skrevet, er et stort Skridt gjort. Ved Hjælp af en sindrig

*) At Forholdet ofte er mindre sammensat end man almindeligviis er tilbøielig til at antage, maa vist for Hvedens Gluten-Proteïnstoffers Vedkommende siges at være beviist af *J. Kjeldahl.* (See Forhandlingerne ved de skandinaviske Naturforskeres 14de Møde, S. 388).

Undersøgelsesordning er det virkelig lykkedes Blondlot *directe* at maale den Hastighed, hvormed en elektrisk Forstyrrelse bevæger sig langs en Traad. Det fundne Tal afviger kun lidt fra Eenhedernes Forhold, d. v. s. Lysets Hastighed, som er 300,000 Km. i Secundet. Da nu, som før omtalt, de Interferensforsøg, der bleve foretagne i Genf af *Sarasin* og *de la Rive*, have viist, at Inductionen forplantes gjennem Luften med samme Hastighed, som en elektrisk Forstyrrelse, der følger en Ledningstraad, maa vi slutte, at Inductionens Hastighed er den samme som Lysets, og det er en Bekræftelse paa *Maxwell*'s Theori.

*Fizeau* havde før fundet Elektricitetens Hastighed meget mindre, omtrent 180,000 Km. Der er ingen Modsigelse heri; de iagttagne Phænomener vare virkelig heelt forskjellige. De Strømme, som Fizeau brugte, vare vel Vexelstrømme, men med et lille Svingningstal; *de trængte heelt ind til Traadens Axe.* Blondlot's Strømme, som vare vexlende og med meget kort Periode, *forblev paa Overfladen* og indskrænkedes til et tyndt Lag af mindre end en Hundredededeel Millimeters Tykkelse. Det er let at forstaae, at Lovene for Forplantningen ikke ere de samme i begge Tilfælde.

II. Jeg har i det Foregaaende ved en Lignelse søgt at forklare den elektrostatiske Tiltrækning og Inductionsphænomenerne. Vi skulle nu see, hvilke Tanker Maxwell havde dannet sig om Aarsagen til to Strømmes gjensidige Tiltrækning.

Medens de elektrostatiske Tiltrækninger skyldes en Mængde smaa Fjedres Spænding, eller med andre Ord, Ætherens Elasticitet, er det dette Mediums levende Kraft og Inerti, som frembringer Inductionsphænomenerne og de elektrodynamiske Virkninger.

Den fuldstændige Beregning er altfor lang til at finde Plads her, og jeg maa endnu lade mig nøie med en Sammenligning. Jeg vil laane den fra et velbekjendt Apparat, Centrifugalregulatoren.

Dette Apparats levende Kraft er proportional med Vinkelhastighedens Qvadrat og med Qvadratet paa Kuglernes Afstand.

Ifølge Maxwell's Hypothese ere elektriske Strømme knyttede til en Bevægelse i Ætheren, og dennes levende Kraft er proportional med Qvadratet paa Strømstyrken, der saaledes

svarer til Vinkelhastigheden i den Sammenligning, jeg søger at udføre.

Betragte vi to Strømme, som gaae i samme Retning og med uforandret Styrke, vil denne levende Kraft være desto større, jo nærmere hinanden Strømmene ligge; gaae Strømmene i modsatte Retninger, er den desto større, jo fjernere de ere fra hinanden.

Vi kunne nu fortsætte med vor Sammenligning.

For at forøge Regulatorens Vinkelhastighed og følgelig dens levende Kraft, maa man tilføre den Arbeide og følgelig overvinde en Modstand, som man kalder dens *Inerti*.

At forøge Strømmenes Styrke er paa tilsvarende Maade at forøge Ætherens levende Kraft; for at gjøre det, maa man udføre et Arbeide og overvinde en Modstand, som ikke er andet end Ætherens Inerti, og som man kalder *Induction*.

Den levende Kraft er større, naar Strømmene gaae i samme Retning og ere nær ved hinanden; Arbeidet, som skal udføres og Inductionens elektromotoriske Modkraft er altsaa større. Det er dette, man i det almindelige Sprog udtrykker ved at sige, at de to Strømmes gjensidige Induction føies til deres Selvinduction. Det modsatte er Tilfældet dersom Strømmene gaae i modsatte Retninger.

Fjerner man Regulatorens Kugler fra hinanden, maa man udføre et Arbeide for at vedligeholde Vinkelhastigheden, eftersom den levende Kraft er desto større, jo fjernere Kuglerne ere fra hinanden, naar Vinkelhastigheden er uforandret.

Dersom to Strømme gaae i samme Retning, og man nærmer dem til hinanden, maa man ligeledes udføre et Arbeide for at vedligeholde Strømstyrken, eftersom den levende Kraft vil voxe; man vil altsaa faae Inductionens elektromotoriske Kraft at overvinde, idet denne søger at formindske Strømmenes Styrke. Den søger derimod at forøge Strømstyrken, dersom Strømmene gaae i samme Retning og man fjerner dem fra hinanden, eller dersom de gaae i modsatte Retninger og man nærmer dem til hinanden.

Endelig søger Centrifugalkraften at fjerne Kuglerne fra hinanden; *Virkningen heraf er en Forøgelse af den levende Kraft, dersom man holder Vinkelhastigheden constant.*

Dersom Strømmene gaae i samme Retning, *tiltrække* de ligeledes hinanden, det vil sige, de søge at nærme sig til hin-

anden; *Virkningen heraf er en Forøgelse af den levende Kraft, dersom man holder Strømstyrken constant.* Gaae de i modsatte Retninger, frastøde de hinanden og søge at fjerne sig fra hinanden, hvad der ogsaa har den Virkning at forøge den levende Kraft, naar Strømstyrken er uforandret.

Saaledes skyldes de elektrostatiske Phænomener Ætherens Elasticitet og de elektrodynamiske Phænomener dens levende Kraft. Vil denne Elasticitet imidlertid kunne forklares ved Rotation af meget smaa Dele af dette Medium, som Lord *Kelvin* tænker? Forskjellige Grunde kunne gjøre denne Hypothese tiltalende, men den spiller ingen væsentlig Rolle i Maxwell's Theori, der er uafhængig deraf.

Jeg har saaledes anstillet Sammenligninger med forskjellige Mechanismer. Men det er kun Sammenligninger og det endog temmelig raa. Man maa i Virkeligheden ikke søge nogen fuldstændig mechanisk Forklaring af de elektriske Phænomener i Maxwell's Bog, men kun en Fremstilling af de Betingelser, som enhver Forklaring maa tilfredsstille. Og det, som netop gjør, at Maxwell's Værk sandsynligviis vil blive varigt, er, at det er uafhængigt af enhver særlig Forklaring. (*Annuaire du bureau des longitudes*, 1894).

Runolfsson.

---

## J. Kjeldahl's Undersøgelser over Sukkerarternes Forhold med alkaliske Kobberopløsninger.

*J. Kjeldahl* har nylig offentliggjort en særdeles interessant Afhandling om dette Æmne.

Som bekjendt har *Soxhlet* paaviist Urigtigheden af den tidligere Antagelse, at Processen ved Indvirkningen af alkaliske Kobberopløsninger paa Druesukker skulde foregaae saaledes, at et Mol. Sukker reducerede nøiagtig 5 Mol. Kobberilte, idet han viste, at 1 Mol. Druesukker er istand til at affarve saamegen Fehlings Vædske, som svarer til 5,05—5,26 Mol. Kobberilte, eftersom man anvender Kobberopløsningen fortyndet med 4 Maal Vand eller ufortyndet. Man maatte altsaa ved Titreringen med Fehlings Vædske tage Hensyn til Concentrationen og istedetfor det ovenanførte simple Forhold mellem Druesukker og Kobberilte regne med de af Soxhlet indførte Værdier. Soxhlet gjorde endvidere den meget væsentlige Iagt-

tagelse, at Druesukkerets Reductionsevne foroges meget kjendeligt ved Tilsætning af Overskud af Kobberopløsningen, og da dette altid maa være Tilfældet ved Vægtbestemmelser, forkastede han i sin første Afhandling ganske denne Fremgangsmaade og henviste til den af ham heri angivne besværlige Titrermethode.

*Maercker* gav senere Vægtanalysen af Druesukker en Form, hvorved der blev taget tilbørligt Hensyn til de af Soxhlet paaviste Kjendsgjerninger (Zeitschr. f. anal. Chem. Bd. 18, S. 348): han tog 25 Cc. Fehlings Vædske, tilsatte en Sukkeropløsning, som ikke indeholdt mere end 110 Mgr. Glykose, fyldte op med Vand til 100 Cc. og opvarmede Blandingen 20 Minutter i kogende Vand; paa denne Maade vil den samme Mængde Sukker i forskjellige Forsøg altid paavirkes af det samme Overskud af Kobberopløsningen i samme Concentration, i samme Tid og under samme Forløb af Temperaturen, og vil derfor ogsaa udskille samme Mængde Kobberforilte, der efter Reduction i Brint veies som Kobber. Maercker bestemte den til tre forskjellige Sukkermængder svarende Kobbermængde, og beregnede deraf Ligningen

$$Cu = \div 19{,}26 + 2{,}689\ G \div 0{,}006764\ G^2.$$

Ved at optrække denne Curve med Kobbermængderne som Ordinater og Sukkermængderne som Abscisser kunde man nu let opsøge den til en funden Vægt af Kobber svarende Mængde Sukker.

Soxhlet har anvendt denne Methode og indført nogle Correctioner; heraf beregnes Ligningen

$$Cu = \div 19{,}5 + 2{,}748\ G \div 0{,}007125\ G^2.$$

*Allihn* (J. f. prakt. Chem. Bd. 22, S. 46) har beregnet en lignende Curve, hvis tre Constanter dog ere bestemte ved 11 Forsøg og Udjevningsregning. Hans Forsøg ere noget forskjellige fra Maerckers, idet han tager 60 Cc. Fehlings Vædske + 60 Cc. Vand, der bringes i Kog over aaben Ild, hvorefter der tilsættes 25 Cc. Sukkeropløsning med høist 250 Mgr. Sukker. Allihns Ligning er:

$$Cu = \div 2{,}56 + 2{,}0522\ G \div 0{,}0007576\ G^2.$$

Da Maerckers og Soxhlets Ligninger ikke kunne benyttes for meget smaa Sukkermængder, bør de helst beregnes saaledes, at Coefficienten til $G^\circ$ udelades; isaafald vil Overensstemmelsen ved Curvens øvre Grændse være bedre; ogsaa ved

Allihns Forsøg vil en Ligning af denne Form vise ligesaa god Overensstemmelse som den ovenfor givne, naar G ikke tages mindre end 50 Mgr.; de tre saaledes ændrede Ligninger blive:

$$(M) \quad Cu = 2{,}2325\ G \div 41{,}463 . 10^{\div 4}\ G^2$$

$$(S) \quad Cu = 2{,}2275\ G \div 38{,}75\ . 10^{\div 4}\ G^2$$

$$(A) \quad Cu = 2{,}0086\ G \div 6{,}172 . 10^{\div 4}\ G^2.$$

Ved Grændsen faaes $\frac{Cu}{G} = 1{,}691$ (M.); $\frac{Cu}{G} = 1{,}74$ (S.) $\frac{Cu}{G} = 1{,}831$ (A), saa at Forholdet $\frac{Cu}{G}$ i de tre Tilfælde varierer henholdsviis fra 2,23—1,69; fra 2,23 til 1,74 og fra 2,01 til 1,83.

Der er derfor en ieinefaldende Forskjel mellem Allihns Curve, der er langt svagere krummet, og Maerckers og Soxhlets. Denne Forskjel belyses nærmere i det følgende.

Foruden de nævnte Tabeller gives der flere andre, indbyrdes afvigende, og Prof. Kjeldahl har selv ved Assistent Hagen Petersen tidligere ladet udarbeide en saadan til Brug for Carlsberg Laboratoriet; denne stemmede heller ikke ganske med de ovenfor omtalte.

Sukkerbestemmelser, udførte af forskjellige Analytikere paa forskjellige Laboratorier, vise oftest en ret daarlig Overensstemmelse, medens det er paafaldende let at faae to Controlforsøg til at falde nær sammen. Dette forklares let derved, at man hidtil ikke har bemærket den store Indflydelse, som Luftens større eller mindre Adgang under hele Opvarmningen har paa Mængden af det udskilte Kobberforilte, medens man vel har henpeget paa, at Luftens Ilt kunde paavirke Kobberforiltet under Filtreringen.

Ved Opvarmning af 30 Ccm. Fehlings Vædske og en Sukkeropløsning med 60 Mgr. Druesukker, efterat Blandingen er fortyndet til 100 Cc. 1) i en Erlenmeyersk Kolbe paa 150 Cc., hvilken Kolbe er forsynet med en dobbelt gjennemboret Prop med AfledningS- og Tilledningsrør, af hvilke det sidste naaer til Kolbens Bund og tjener til Tilledning af Brint, saaledes at der først ledes Brint gjennem Vædsken i et Par Minutter, hvorefter Kolben anbringes i et Bad med kogende Vand og opvarmes i 20 Minutter, faaes Kobberforilte, der efter Udvaskning med c. 300 Cc. varmt Vand. Tørring med Viinaand og

Æther og Reduction i Brint giver 126,3 Mgr. Kobber. Udføres tilsvarende Forsøg uden Brinttilledning, 2) i en Kogeflaske med snever Hals, 3) i en Erlenmeyersk Kolbe, 4) i et Bægerglas, 5) i en dyb Skaal, 6) i en meget flad Skaal faaes følgende Resultater

| | Overflade i □ Cm. | Kobber | | | Diff. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 126,3 | Mgr. | Kobber | | |
| 2 | 2 | 126,0 | - | — | 0,3 | Mgr. |
| 3 | 17 | 123,9 | - | — | 2,4 | - |
| 4 | 21 | 121,5 | - | — | 4,8 | - |
| 5 | 65 | 114,8 | - | — | 11,5 | - |
| 6 | 186 | 106,6 | - | — | 19,7 | - |

Resultaterne ere som det sees afvigende, eftersom man anvender Kar af forskjellig Overflade, og forskjellige Analytikere ville kun faae overensstemmende Resultater, naar Forsøgene anstilles i Brint. Til den nye Arbeidsmaade maatte der tilveiebringes nye Tabeller. Alle de hertil sigtende Forsøg bleve udførte efter det ved det ovenanførte første Forsøg anførte Mønster. Total-Rumfanget er i alle Forsøg 100 Cc., men Mængden af Fehlings Vædske varierede mellem 15—30—50—75 og 100 Cc.; Fehlings Vædske var tilberedt efter den almindelige Recept 34,639 reen krystalliseret Kobbervitriol, 65 Gr. Natronhydrat og 173 Gr. Seignettesalt pr. Liter. Alle tre Bestanddele bleve først blandede, i det Øieblik Forsøget skulde udføres, som nærmere angivet i Originalafhandlingen. Natronmængden har indenfor vide Grændser kun ringe Indflydelse; noget større Betydning har en Variation i Mængden af Seignettesalt. Det anvendte Kobbervitriol var omkrystalliseret gjentagne Gange, ligesaa Seignettesaltet; den anvendte Natronlud var tilberedt af Natrium; hvor rene Materialer man end anvender, vil den alkaliske Kobberopløsning dog altid ved længere Opvarmning give et ringe Bundfald af Kobberforilte, mest ved concentrerede Opløsninger. Ved 20 Minutters Ophedning i kogende Vand i Brintstrøm gav

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | Cc. | F. V. | = | 100 Cc. | 11,3 | Mg. Cu. |
| 75 | - | — | = | 100 Cc. | 10,2 | - - |
| 50 | - | — | = | 100 Cc. | 5,2 | - - |
| 30 | - | — | = | 100 Cc. | 2,7 | - - |
| 15 | - | — | = | 100 Cc. | 0,2 | - - |

Ved længere Tids Opvarmning tiltager Egenreductionen i høi Grad, saaledes gav 30 Cc. F V. = 100 Cc. ved 6 Timers Opvarmning i kogende Vand 57 Mg. Kobber; man vil allerede af denne Grund ved Sukkerbestemmelsen ikke kunne finde en Tid, efter hvilken Mængden af Kobberforilte ikke tiltager mere; rimeligviis vil ogsaa Sukkeret selv i temmelig lang Tid give Anledning til en lille Forøgelse heraf. Dette belyses ved flere Forsøg, der vise, at de af Maercker benyttede 20 Minutter synes at være et ret heldigt Valg, idet Vægtforøgelsen af Kobber efter dette Tidspunct bliver meget langsom. Kjeldahl har derfor i alle Forsøg overholdt denne Tid, da den maa holdes ret nøiagtigt. Af de enkelte Forsøg er der ved de mindste Qvadraters Methode beregnet Ligninger af Formen $Cu = aG - bG^2$. Afvigelsen mellem den fundne og den beregnede Mængde Kobber er meget ringe, sjeldent over nogle faa Promille af det hele, saa at Methoden er nøiagtig.

Ved Bestemmelse af meget smaa Sukkermængder bør man vælge Fortyndingen 15 Cc. F. V. = 100 Cc.; ellers vil i Reglen Fortyndingen 30 Cc. F. V. = 100 Cc. være mest at anbefale.

*Reductionsligninger for Glycose.*

15 Cc. F. V. = 100 Cc.:

$$Cu = 2{,}2810\ G \div 70{,}162 . 10^{\div 4} . G^2$$

30 Cc. F. V. = 100 Cc.:

$$Cu = 2{,}3096\ G \div 33{,}174 . 10^{\div 4} . G^2$$

50 Cc. F. V. = 100 Cc.:

$$Cu = 2{,}3300\ G \div 20{,}490 . 10^{\div 4} . G^2$$

75 Cc. F. V. = 100 Cc.:

$$Cu = 2{,}2786\ G \div 12{,}333 . 10^{\div 4} . G^2$$

100 Cc. F. V. = 100 Cc.:

$$Cu = 2{,}2240\ G \div 8{,}198 . 10^{-4} . G^2$$

Ved Curvens øverste Grændse findes:

ved 15 Cc. F. V. = 100 Cc.: $\frac{Cu}{G} = \frac{131{,}9}{75{,}3} = 1{,}753$

» 30 Cc. F. V. = 100 Cc.: $\frac{263{,}9}{144{,}1} = 1{,}832$

» 50 Cc. F. V. = 100 Cc.: $\frac{439{,}8}{239{,}0} = 1{,}840$

Ved 75 Cc. F. V. $= 100$ Cc.: $- = \frac{659,7}{359,4} = 1,836$

» 100 Cc. F. V. $= 100$ Cc.: $- = \frac{879,6}{480,6} = 1,830$

Forholdet $\frac{Cu}{G}$ ved Grændsen er altsaa constant $= 1,835$ fra 30—100 Cc. F. V. i 100 Cc.; dette Resultat afviger noget fra Soxhlets. Ved stærkere Fortyndinger aftager det noget.

Afsættes Constanterne a og b som Ordinater, medens Abscisserne ere Concentrationen af Kobberopløsningen (Antal Cc. F. V. i 100 Cc.) og forbindes Puncterne med Curver, kan man med temmelig stor Nøiagtighed finde Constanterne for Concentrationer. for hvilke der ikke ovenfor er givet Ligninger. Saaledes vil man for 25 Cc. F. V. $= 100$ Cc. paa denne Maade finde Ligningen

$$Cu = 2,300\ G \div 40,15 . 10^{\div 4} . G^2,$$

der stemte godt med en Række Forsøg, der bleve udførte.

Forskjellen mellem de i Brint udførte Forsøg og de i et bestemt aabent Kar udførte er størst paa Midten af Curven, mindre henimod dennes Ender. Derfor maa den Curve, der beregnes efter Forsøg i et saadant aabent Kar, blive fladere end den, der udledes af Forsøgene i Brint og desto fladere, jo rummeligere et Kar, der er benyttet. Allihns Forsøg ere anstillede i et Bægerglas paa c. 300 Cc.; gjør man dette, finder man ogsaa Tal, der komme Allihns meget nær. Maercker og Soxhlet have aabenbart havt en mindre Vædskeoverflade ved deres Forsøg, hvorfor de have fundet Curver med stærkere Krumning.

Reductionsligningen giver desto fladere Curver, jo større Concentrationen er; dette bevirker ogsaa, at Allihns Curve bliver fladere end Maerckers.

Den omtalte Feil har ogsaa havt Indflydelse ved tidligere Bestemmelser af de tilsvarende Constanter for andre Sukkerarter, hvorfor disse Bestemmelser ogsaa maa underkastes en Revision. En saadan har Kjeldahl allerede foretaget for Fructosens Vedkommende og paabegyndt for andre Sukkerarter.

*Reactionsligninger for Fructose.*

15 Cc. F. V. — 100 Cc.:

$$Cu = 2{,}0341\ F. \div 48{,}02 . 10^{\div 4} . F^2$$

30 Cc. F. V. = 100 Cc.:

$$Cu = 2{,}0654\ F. \div 22{,}75 . 10^{\div 4} . F^2$$

50 Cc. F. V. = 100 Cc.:

$$Cu = 2{,}1066\ F. \div 14{,}69 . 10^{\div 4} . F^2$$

75 Cc. F. V. = 100 Cc.:

$$Cu = 2{,}1006\ F. \div 9{,}908 . 10^{\div 4} . F^2$$

100 Cc. F. V. = 100 Cc.:

$$Cu = 2{,}066\ F. \div 6{,}314 . 10^{\div 4} . F^2.$$

Ved Curvens øverste Grændse findes:

ved 15 Cc. Fehlings Vædske = 100 Cc.: $\frac{Cu}{F} = \frac{131{,}9}{82{,}0} = 1{,}609$

» 30 Cc. — = 100 Cc.: — = $\frac{263{,}9}{157{,}0} = 1{,}681$

» 50 Cc. — = 100 Cc.: — = $\frac{439{,}8}{253{,}0} = 1{,}738$

» 75 Cc. — = 100 Cc.: — = $\frac{659{,}7}{379{,}0} = 1{,}741$

» 100 Cc. — = 100 Cc.: — = $\frac{879{,}6}{504{,}0} = 1{,}745$

Forholdet $\frac{Cu}{F}$ ved Grændsen er altsaa constant = 1,742 fra 50—100 Cc. F. V. i 100 Cc. Fructosens Reductionsevne viser sig at være c. 6 Proc. mindre end Glucosens, men Overensstemmelsen mellem Analyse og Beregning er ikke fuld saa skarp som ved denne. For Invertsukker falde Tallene næsten nøiagtigt midt imellem Glucose og Fructose, oftest 0,5—1 Mg. lavere.

Med Hensyn til Forsøgsbilagene henvises til Originalafhandlingen.

Arbeider man med *Soldainis* Vædske, tilberedt efter *H. Ost*'s Forskrift, har Luftens Adgang samme Indflydelse som ved Fehlings Vædske; Forholdet $\frac{Cu}{Sukker}$ voxer bestandigt hen-

imod Nulpunctet, ligesom ved den sidstnævnte Vædske, medens v. Ost fandt, at det ved næsten alle Sukkerarter i Nærheden heraf paany aftog, en Anomali, der aabenbart skyldes Luftens Indflydelse.

Med Hensyn til den chemiske Proces, der finder Sted ved de omtalte Forsøg, da maatte det paa Forhaand ansees for sandsynligt, at Iltningsproducterne i den alkaliske Opløsning ere Syrer; man har heller ikke kunnet paavise andet; den af *Reichardt* i sin Tid anførte Gummiart hidrører fra Anvendelsen af urent Sukker.

En nøiagtig Bestemmelse af det ved Iltning af et Molecule Druesukker dannede Syreæqvivalent, foretaget ved jodometrisk Syretitrering paa nærmere angiven Maade viser, at Antallet af de af Sukkeret optagne Iltatomer nøiagtigt er lig Antallet af de dannede Æqvivalenter Syre; dette Forhold gjenfindes yderst præcist ved alle Forsøg af denne Art med enkelte Sukkerarter. Som Exempel anføres følgende:

| Concentration | | | | 1 Mol. Fructose har | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | givet Æqv. Syre | optaget At. Ilt |
| 15 Cc. | F. V. | = | 100 Cc. | 2,27 | 2,25 |
| 30 Cc. | » | = | » | 2,36 | 2,39 |
| 50 Cc. | » | = | » | 2,48 | 2,47 |
| 75 Cc. | » | = | » | 2,48 | 2,47 |
| 100 Cc. | » | = | » | 2,47 | 2,48. |

Dette tyder paa Dannelse af Oxysyrerne $C_nH_{2n}O_{n+1}$.

n = 1 : *Myresyre*
n = 2 : *Glycolsyre*
n = 3 : Glycerinsyre
n = 4 : *Trioxysmørsyre*
n = 5 : Arabonsyre
n = 6 : *Gluconsyre.*

De fleste nyere Undersøgelser af lignende Processer gaae ogsaa ud paa, at Reactionsproductet skal være en Blanding af disse Syrer.

Særligt paafaldende er det, at Sukkerarterne, navnlig Glucose og Fructose, ved Behandling med Soldainis Vædske *reducere henved dobbelt saameget Kobberilte* og altsaa optage

næsten den dobbelte Iltmængde som ved Fehlings Vædske; Syreæqvivalentet er dog ikke foreget her i samme Forhold, thi Maalinger have givet 2,6 Æqv. Syre for hvert Mol. Sukker, altsaa det samme som ved Fehling-Processen. Medens Forholdet $\frac{\text{Æqv. Syre, dannet}}{\text{Atomer Ilt, optaget}}$ ved sidstnævnte Proces var $= 1$, bliver det her kun 0,60. Ved Iltning til de tobasiske Syrer af Rækken $C_nH_{2n-2}O_{n+2}$ (Oxalsyre, Tartronsyre, Viinsyre o. s. v.) vilde dette Forhold blive 0,67. Her maa altsaa dannes Syrer af en endnu iltrigere Række.

Kjeldahl har fremstillet de ved Sukkerets Iltning dannede Syrer ved Hjælp af en modificeret Soldaini-Proces, der nærmere beskrives; han har herved isoleret Myresyre og Mesoxalsyre. Den sidstnævnte er det mest fremtrædende Product af Sukkerets Iltning ved kulsuurt Kobberilte i kulsuurt Kali; den synes at udgjøre mellem Halvdelen og Totrediedele af det samlede Syreæqvivalent. Ved Hjælp af Phenylhadrazin kan man uden Vanskelighed paavise den ved Iltning af 1 Milligram Sukker dannede Mængde Mesoxalsyre. Denne Syre dannes ogsaa under samme Forhold ved Iltning af Fructose og Galactose; ogsaa Arabinose giver Mesoxalsyre i rigelig Mængde. *(Overs. over kgl. d. Vidensk. Selsk. Forh.* 1894, S. 14—37).

O. T. C.

---

**Absorptionscoefficienterne for Kulsyre og Svovlbrinte i Vand ved dettes Frysepunct.** Disse Coefficienter ere blevne bestemte af *K. Prytz* og *Helge Holst* i Anledning af en Uoverensstemmelse i et enkelt Tilfælde mellem Iagttagelse og Beregning, som fandtes i et Arbeide af førstnævnte over Smeltepunctet for Iis, omgivet af forskjellige Luftarter (d. T. 1893, S. 238). Smeltepunctet for Iis i Svovlbrinte blev nemlig fundet at ligge 0,015° høiere end det paa Grundlag af *Bunsens* Værdi for Svovlbrintens Absorptionscoefficient beregnede Smeltepunct; det antoges derfor, at denne Coefficient maatte være funden for lille, hvilket ogsaa i høi Grad bestyrkedes ved Beskrivelsen i Bunsens »Gasometrische Methoden« af den Fremgangsmaade, der blev fulgt ved Coefficientens Bestemmelse; denne blev ikke foretagen af Bunsen selv, men af *Schønfeld* og *Carius*, som det maa antages, i Bunsens Labora-

torium. Fremgangsmaaden bestod i, at man lod $SH_2$ boble i to Timer gjennem Vandet i en Flaske, efter hvilken Tid dette antoges at være mættet med Luftarten; efter de to Timers Forløb bestemtes den opløste Svovlbrintemængde ved chemisk Analyse. Der har øiensynlig ingen Control været ført med, hvorvidt Vandet virkelig er bleven mættet med $SH_2$, og det kan nu siges med Sikkerhed, at i to Timer mættes det ikke paa den angivne Maade.

Den af Prytz og Holst brugte Fremgangsmaade gik ud paa ved directe Veining at finde den opløste Luftmængde. Det forsøgtes først at mætte Vandet ved Gjennembobling; men dette maatte opgives, deels fordi det viste sig, at der skulde mange Timers Gjennembobling til for at sikkre Mætningen, deels fordi der kom Usikkerhed ind med Hensyn til Mætningstrykket; i den lange Tid kunde Barometerstanden variere kjendeligt, men hertil kommer, at Vandtrykket i den omtr. 10 Cm. dybe Absorptionsflaske ogsaa faaer Betydning, og det er usikkert med hvilket Vandtryk man skal regne, idet Luftboblen efterhaanden udsættes for alle Trykkene i Vandet. Den ønskede Nøiagtighed, ikke meget mindre end 1 pro mille, kunde derfor ikke naaes saa nemt. Dette blev derimod naaet paa følgende Maade. Der blev brugt en Kolbe paa omtrent $\frac{1}{4}$ Liter, hvor der foroven var indsmeltet to med Haner forsynede Tilledningsrør; det ene udmundede foroven i Kolben; det andet gik tilbunds. Heri bragtes udkogt Vand, og al Luft skaffedes ud, hvorefter Vandmængden $Q$ bestemtes ved Veining. Nu blev den Luftart, hvis Absorptionscoefficient skulde undersøges, sendt ind gjennem det Rør, der gik tilbunds, og ved Rystning, Afkjøling samt ved et forøget Tryk af Luftarten bragtes Vandet til at absorbere en anseelig Mængde af Luftarten; denne Mængde $q$ bestemtes derpaa ved en ny Veining.

Naar en given Vandmængde $Q$ indeholdes i et givet Rum, og der i samme Rum tillige findes en given Mængde $q$ af en Luftart, da vil en Deel $q_1$ af Luftarten findes opløst i Vandet, og en anden Deel $q_2$ vil være fri tilstede i Rummet over Vandet; rystes Luft og Vand tilstrækkelig sammen, og holdes de ved constant Temperatur, vil der opnaaes en Ligevægtstilstand, hvor den frie Luftmængde vil udøve et bestemt Tryk $P$, Absorptionstrykket svarende til den opløste Luftmængde $q_1$. For at finde Absorptionscoefficienten gjælder det om at finde $Q$, $q_1$

og $P$. Her er $Q$ allerede kjendt og tillige $q_1 + q_2$. Det gjælder derfor om videre at bestemme $q_2$ og $P$ samt at skaffe en bekjendt Temperatur tilveie. I den Hensigt blev Absorptionskolben stillet i Is, hvor den stod mere end 12 Timer; derpaa blev det Rør, der udmundede foroven i Kolben forbundet med et Manometer; da Absorptionscoefficienten i Forveien tilnærmelsesviis var bekjendt, kunde man ogsaa tilnærmelsesviis beregne det Tryk $P$, der var tilstede i Flasken; det beregnede Tryk blev bragt tilstede i Manometret; Kolben, som stadig stod i Isen, blev kraftig rystet, og derpaa blev der aabnet mellem Kolben og Manometret. Mellem disse var der indskudt et snevert U-Rør med en Oliedraabe forneden; ved dens Bevægelser kunde man see, om Trykket i Manometret var for stort eller for lille, og herefter blev dette Tryk varieret, til det fandtes lige stort med Trykket i Kolben; Trykket $P$ kunde da aflæses paa Manometret.

Hvorledes Luftmængden $q$, der blev funden ved Veining. var fordeelt mellem Vandet og Rummet over dette, kunde nu findes. Størrelsen af det sidstnævnte Rum var nemlig bekjendt fra Veiningerne; og Luftmængden $q_2$ deri kunde altsaa beregnes, da man kjendte dens Rumfang Tryk og Temperatur. Alle de fornødne Størrelser til Absorptionscoefficientens Bestemmelse vare saaledes bekjendte.

Kulsyren blev først undersøgt for at prøve Methoden med en Luftart, der var nemmere at arbeide med end Svovlbrinten. To Forsøg gave for Absorptionscoefficienten $a_0$ ved 0° Værdierne 1,7294 og 1,7322, hvoraf faaes som Middeltal

$$a_0 = 1{,}7308.$$

Dette Tal afviger kun 0,8 pro mille fra hvert af de to Forsøgsresultater; derimod er det næsten 6 Proc. lavere end det af Bunsen fundne, som er $a_0 = 1{,}7967$. Hertil er dog at bemærke, at den laveste Temperatur, hvorved Bunsen har maalt Coefficienten, er 4,4°, saa at han har funden $a_0$ ved Beregning fra Forsøg ved og over 4,4°; men tilmed har Bunsens Beregningsmaade af hans Forsøgsresultater været meget ufuldkommen; *Henrich* har (*Zeitschr. f. physikal. Chemie*, Bd. 9, S. 435, 1892) omregnet disse Resultater ved de mindste Qvadraters Methode og er derved kommen til gjennemgaaende betydelig bedre Overensstemmelse mellem Forsøg og Beregning end Bunsen. For Kulsyren fandt Henrich $a_0 = 1{,}7326$, en

Værdi, som kun afviger 1 pro mille fra det i nærværende Arbeide fundne.

For Svovlbrinte blev i to Forsøg funden $a_0 = 4{,}6879$ og $a_0 = 4{,}6714$, to Værdier, der afvige 1,8 pro mille fra Middeltallet

$$a_0 = 4{,}6796.$$

Den noget større Afvigelse her forklares rimeligviis ved, at de to Forsøg bleve udførte ved temmelig forskjellige Tryk $P$, nemlig 645 Mm. og 730 Mm., og ved at Svovlbrinten sandsynligviis afviger kjendeligt fra at følge Mariottes og Henrys Love. Det fundne Tal er i uhjælpelig Uoverensstemmelse med det af Schønfeld og Carius fundne $a_0 = 4{,}3706$ (af Henrich beregnet til 4,4015), der er henved 7 Proc. mindre, saa at Afvigelsen gaaer i den efter Smeltepunctets Beliggenhed ventede Retning. (*Vidensk. Selsk. Overs.* 1894, S. 220).

K. P.

**Glødelampefabrikationen.** Efter en nylig udkommen Bog; *E. A. Krüger:* »Die Herstellung der elektrischen Glühlampe« skulle vi give en kort Skildring af, hvorledes en Glødelampe nuomstunder bliver til. Det første, der bliver Tale om, er Raamaterialet til Kultraaden. Hertil har man brugt og bruger endnu Trevler af høist forskjellig Art af organisk Oprindelse. I den senere Tid er man begyndt at danne Traaden af opløst Cellulose. I Reglen danner man først Collodium (6 Proc. Opløsning). Til det opvarmede Collodium sætter man en ringe Mængde Phosphorsyre, hvorefter det hældes over en vandret stillet Glasplade, langs hvis Rande der er lagt Glasstrimler for at hindre Opløsningen i at løbe over Randen; medens det endnu er flydende befries Collodiumlaget for Luftblærer og fremmede Smaadele, som det maatte indeholde. Efter Størkningen skæres Laget op i lige brede Strimler eller Traade, som derpaa bundtes sammen og udspændes, før de begynde at krølles. Herefter udtørres de fuldstændigt. Traadene maa være klare som Glas at see til; de, der faae et mælkeagtigt Udseende, maa kasseres. Hvorvidt de have den rette Tykkelse controlleres ved et Micrometer, der maaler indtil $\frac{1}{500}$ Millimeter.

Herefter underkastes Traadene en Reductionsproces for at fjerne Ilten derfra; dette skeer ved Opvarmning i et Bad af en Svovlammoniumopløsning; efter Reduction og derpaa føl-

gende Udvaskning have Traadene et gaulhvidt Udseende; de spændes nu atter ud og tørres.

For at blive til en Kultraad maa det organiske Legeme underkastes en Forkulningsproces. Det skeer ved at Trevlerne i et større Antal lægges ved Siden af hinanden over en Graphitplade, hvortil Enderne fæstes ved Paraffin eller Vox; herved faaer Traaden den Form, den skal have i Lampen. Graphitstykket med Trevlerne bliver nedlagt i Kulpulver i en ildfast Digel, hvis Laag tættes med Chamotte. Som ildfast Kittemiddel i saadant Tilfælde anbefales følgende Blanding; fiint sigtet Chamotte udrøres med Vandglas istedetfor med Vand til en ikke for tynd Grød; hertil sættes en Fjerdedeel godt udplukket Asbestuld, hvorefter Blandingen bruges som sædvanlig (samme Blanding anbefales ogsaa til Dannelse af ildfaste Gjenstande). Diglen med Traadene holdes i Hvidglød i 5—10 Timer.

De forkullede Traade blive nu behandlede enkeltviis ved i en Kulbrinteatmosphære at modtage et Nedslag af Kul, hvorved de opnaae Fasthed og Elasticitet og tillige — ved Afpasning af Nedslagsmængden — opnaae den fornødne elektriske Ledningsevne. Traadene blive med stor Forsigtighed fjernede fra Graphitstykket og anbragte nedadhængende mellem to indbyrdes isolerede Metalopstandere paa en Luftpompetallerken; en Glasklokke sættes over, Luften udpompes meget fuldstændigt og efter Udpompningen sender man Kulbrinte (f. Ex. Belysningsgas) ind, hvis Mængde aflæses paa et med Klokken forbundet Metalmanometer.

I denne Atmosphære bringes Kultraaden i Glød ved en elektrisk Strøm og med Anvendelse af en Spænding, der omtrent er dobbelt saa stor som den, Lampen senere skal bruge. Efter Glødningen maales Modstanden ved Wheatstones Bro, og Glødningen i Kulbrinten fortsættes, indtil Traaden har den Modstand, den skal have for at kunne lyse ved den Spænding, Lampen senere skal bruge. Denne Proces kaldes Præparaturen.

For nu at kunne anbringes i Lampen maa Traaden have »Fødder«, d. v. s. den maa fortsættes med to Stykker Platintraad, da Platin er det eneste Metal, der kan indsmeltes i Glas uden Fare for Brud i Glasset omkring Traaden. For at spare paa Platinet, gjør man Platintraaden saa kort, som det kan skee af Hensyn til Indsmeltningen og fortsætter den ved begge Ender med Kobber- eller Nikkeltraad. I det saaledes sammen-

satte Traadstykke presses der ved den ene Ende en lille Kop, hvorefter to Traadstykker indsmeltes i et Stykke Glas, der senere kan tjene som Bund for eller indsmeltes i Bunden af Lampeglasset (see Fig. 1, 2 og 3). De to saaledes ved Glas forbundne Traadstykker fæstes nu med Kopperne opad, og i

Fig. 1.

Fig. 3.

disse nedsættes Enderne af den, sædvanlig ⊓-formede, Kultraad, hvis Længde iforveien er afpasset, hvorefter Kopperne fyldes med et godt ledende Bindemiddel.

Tidligere forbandt man Kullet med Metaltraaden ved at hamre Enden af den sidste flad og derpaa med en Tang bøie det affladede Metal omkring Kultraaden, hvorefter man for at skaffe god Contact galvanisk udfældede Kobber omkring Forbindelsesstedet; det viste sig imidlertid, at der ved Varmen, som under Gløedningen ledtes fra Kultraaden til Kobberet, kunde destillere Kobber over paa Glasset mellem Platintraadene, hvorved en Deel af Strømmen kunde afledes fra Kultraaden. Nu bruger man at fylde de ovennævnte Kopper med en kulholdig Kit. Forfatteren anbefaler følgende Blanding: 60 Gr. Graphit

blandes omhyggeligt med 50 Gr. Borsyre; Blandingen ophedes til Rødglød, ved hvilken Temperatur Massen danner en seig Deig. Efter Afkjølingen pulveriseres Massen fiint, og man tilsætter som Bindemiddel 7 Gr. Gummiarabicum. Efterat denne Kit er anbragt paa Forbindelsesstedet for Kul og Metal, tørres dette og glødes derpaa i en lille Flamme; herved maa man passe ikke at komme Kultraaden for nær. Kittet maa paaføres i saa stor Mængde, at Forbindelsesstedet ikke kommer i Glød ved Lampens Brug. (Om ældre Lampeconstructioner, see d. T. 1881, S. 353 og 1884, S. 1).

Istedetfor at paaføre Kullet til Forbindelse mellem Kultraad og Metaltraad i en Kit, kan det ogsaa paaføres ved Nedslag; i den Hensigt sænkes Traaden, nedsat i sine Fødder, ned i en flydende Kulbrinte, som Benzin eller Vaselinolie; der sendes stærke elektriske Strømme gjennem Forbindelsesstederne ved Tilledning umiddelbart over og under disse, saa at der opstaaer Glødning nede i Vædsken, fra hvilken der derpaa udskilles Kul, som helt overdækker Forbindelsesstedet. Dette Kulnedslag kan ogsaa bruges til den sidste Afpasning af Kultraadens Ledningsmodstand.

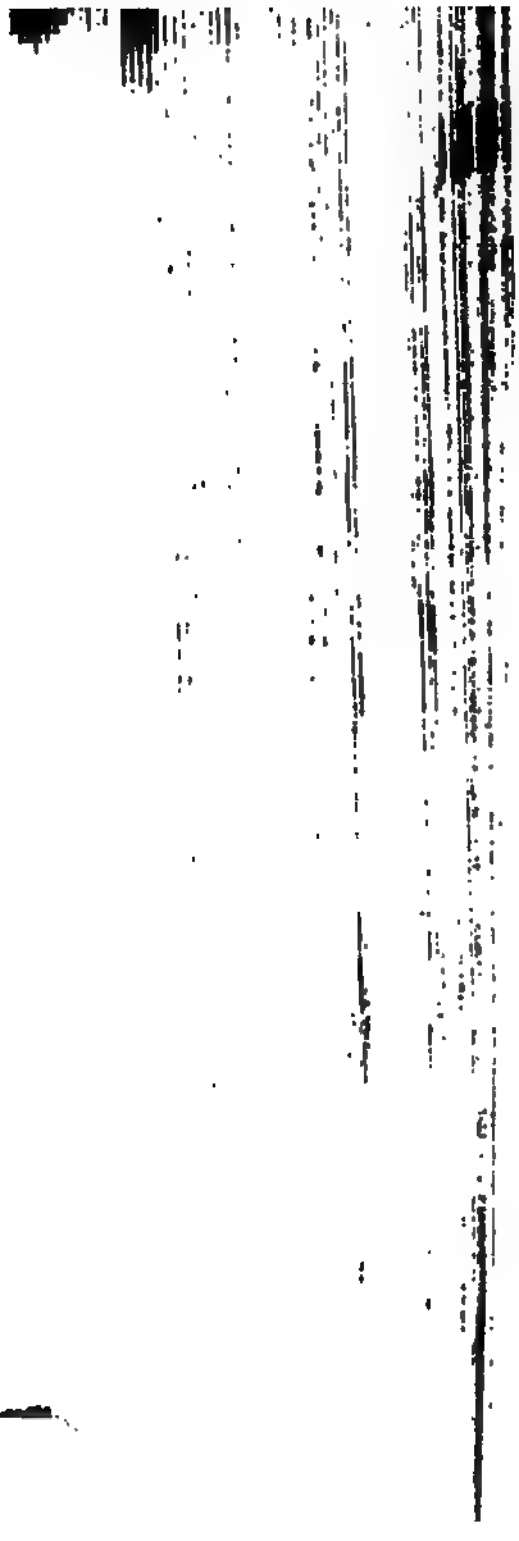
Herefter kan Kultraaden anbringes i det, sædvanlig pæreformede, Glas (Lampeglasset), hvori den skal glødе under Brugen; det erindres, at Kultraadens Fødder ere samlede i et Glasstykke (Fig. 1 og 2); dette indsmeltes nu i den spidse Ende af Lampeglasset. Dette kan have den i Fig. 3 viste Form; Røret, der gaaer ud forneden, tjener til den paafølgende Udpompning. Sædvanlig er Udpompningsrøret dog anbragt i den modsatte Ende af Glasset og vil da ved sin Afsmeltning efterlade en Spids der; kun naar Lampen forlanges fri for denne Spids, bruger man den i Fig. 3 viste Form. Naar Lampen bruges, er den sædvanlig i omvendt Stilling af den i Fig. 3 viste. Lamper af stor Lysstyrke faae lange Kultraade; da disse, naar de vare fri, ved Rystelser og skraa Stilling let kunde komme til at røre Glasset under Glødningen, og da en saadan Berøring vilde give Brud i Glasset, støttes de i de store Lamper ved Ombøiningen med en i Udpompningsrøret indsmeltet Platintraad, der danner en Bøile omkring Kultraadens bøiede Deel.

For at give et økonomisk Lys, maa Lampeglasset være meget fuldstændig udpompet for Luften. Selv en ringe Mængde

Luft vil nemlig ved Ledning bortføre en betydelig Mængde af den ved Strømmen i Kultraaden udviklede Varme; og det gjælder netop om, at den udviklede Varme saagodtsom udelukkende gaaer bort ved Straaling, da det er Straaler, man har Brug for; hvad der gaaer bort ved Ledning, er tabt for Straalingen. En saa fuldstændig Udpompning, som her kræves, kan kun naaes ved Qviksølvluftpompen. Af disse har man, som bekjendt, to Hovedformer; i den ene dannes der et Tomrum som i et Barometer (Geisslers og de deraf afledede Pomper), medens Udpompningen i den anden skeer ved Qviksølv, som falder ned gjennem et høit, lodret staaende snevert Rør og driver Luften foran sig (Sprengels Pompe og de deraf afledede). Silvanus P. Thompson har givet en udførlig Beskrivelse af de forskjellige Constructioner i en Afhandling: »The development of the mercurial airpump«, der findes i »Journal of the Society of Art«, men ogsaa er udgivet særskilt hos Spon i London.

Faldluftpompen arbeider langsommere end Barometerpompen, men den er simplere i sin Construction og derfor solidere. Dette er af Betydning i Glødelampefabrikationen, da der maa arbeides med mange Pomper, hvorfor der jævnlig indtræder Brud og det desto hyppigere, jo skrøbeligere Constructionen er. Pomperne i »Pompestationen« staae i Rækker paa Beton- eller Asfaltgulv med Render imellem til Optagelse af Qviksølv, som maatte spildes. Bruges Faldluftpomper, har hver Række af dem et fælles Tilløbsrør og et fælles Afløbsrør for Qviksølvet, der saa ved en Maskine løftes op efterat have gjennemløbet Pomperne; der bliver saaledes en continuerlig Gang i Pompningen. En saadan er ogsaa paa forskjellig Maade opnaaet for Barometerluftpompen.

Der er i de senere Aar bleven arbeidet meget paa at fuldkommengjøre begge Slags Qviksølvluftpomper, vistnok i høi Grad af Hensyn til Glødelampefabrikationen. Af de mange beskrevne Former skal kun *Hefner-Altmecks* Barometerluftpompe omtales paa Grund af dens simple Construction. Den er viist i Fig. 4. Ved denne som ved de andre Pomper, der bruges i Glødelampefabrikkerne, skeer den første Udpompning, indtil et Par Centimeters Tryk, ved Stempelluftpomper, der drives ved Maskinkraft; først fra dette Tryk tage Qviksølvluftpomperne fat. I Fig. 4 er Røret *h* i Forbindelse med Stempelluftpompen, som altsaa holder Trykket i *c* nede paa c. 2 Cm. Qvik-



sølvtryk; *e* er et Rør af Barometerhøide; *i* er en Indslibning, hvor Udtørringsrøret *d* kan anbringes med Qvikselvlaas; i *d* anbringes det fleergrenede Rør *u*; til hver Gren smeltes Røret fra en Glødelampe.

Naar Stempelluftpompens Tryk er tilveiebragt i Pompen, staaer Qvikselvet op i Rørene *e* og *g*. Løftes nu Qvikselvbeholderen *a*, der ved en Slange er forbunden med Pompen, stiger Qvikselvet og trænger ved *z* ind i *b* og fylder tillige Røret *s*. Herved er Luften i *b* bleven trængt over i *c*, hvorfra den fjernes ved Stempelluftpompen; hvad Qvikselv der trænger ind i *c*, finder tilbage gjennem Røret *g*. Nu sænkes *a*, hvorved *b* udtømmes, og naar *z* er fri af Qvikselvet, trænger der Luft fra *u* og *d* ind i *b*. Derimod er Luften i *c* hindret fra at gaae tilbage, da der paa Grund af det ringe Tryk, som er i Pompen, bliver noget Qvikselv staaende i *s*; af samme Grund vil ogsaa *g* være spærret. Løftes *a* igjen, vil en ny Luftmængde jages ud o. s. v. I en Række Pomper sidde Beholderne *a* paa et fælles Bræt, som ved Maskinkraft holdes i op- og nedadgaaende Bevægelse.

Som Tørringsmiddel i Pumperne bruges Phosphorsyre, i den senere Tid ogsaa Natrium. Det sidste vil optage Vandet under Afgivelse af Brint; herved omgives Metallet med en Skorpe af Natron, der imidlertid selv er vandsugende. For at fremme Udpompningen glødes Traaden svagt; iforveien har man dog for at fjerne Ilten sendt en neutral Luftart ind. Naar Udpompningen er næsten fuldstændig, gjøres Kultraaden hvidglødende, og naar Pompningen er færdig, smeltes Lamperne af. For ogsaa at faae Glasset stærkt opvarmet under Pompningen, opvarmes de med smaa Gasflammer og omgives med et Asbesthylster. I den senere Tid er man kommen noget bort fra at smelte Lampen til Pompen, idet man istedetfor forbinder den med denne ved et Stykke tykvægget Paragummislange.

For at maale Fortyndingsgraden i Pompen, der kan drives

til under $\frac{1}{600000}$ Mm. Qvikselvtryk, bruges et *Mc. Leods* Manometer. En udmaalt Glasbeholder staaer i Forbindelse med Pompen; Luften i dette Rum sammenpresses til et langt mindre, ligeledes udmaalt Rum; det herved forøgede Tryk maales paa sædvanlig Maade, og ved Mariottes Lov beregnes da det oprindelige Tryk. Det er imidlertid ogsaa af Betydning at kunne undersøge, om der er det fornødne Vacuum i den færdige Lampe; dette skal deels, ved Øvelse, kunne sees paa Kultraadens Maade at svinge paa; ogsaa Lampens Opvarmning, naar Traaden har gloedet i $\frac{1}{4}$ Time, kan give Oplysning derom. Ofte bruges Lamperummets Forhold overfor Udladninger fra en lille Ruhmkorffs Rulle til Vurdering af Vacuum. Kultraaden forbindes med Rullens ene Pol, og man fatter med den ene Haand om Lampeglasset, medens man med den anden Haand rører Rullens anden Pol. Er Lampen fuldstændig udpompet, seer man da kun en phosphorescerende Lysning, særlig der hvor Haandfladen rører Glasset, hvorimod man ved slet Vacuum seer de sædvanlige Udladningsphænomener i luftfortyndet Rum.

Efterat Lampen saaledes er gjort færdig, staaer der kun tilbage at undersøge dens Lysstyrke og Strømforbrug samt at forsyne den med en med Gibs fæstet Sokkel, til Anbringelse i en Indfatning paa en saadan Maade, at der let kan sluttes Forbindelse til Ledningssystemet. K. P.

**Maximumtryk ved Brintudvikling i lukket Rum.** Naar et Metal udvikler Brint i en Syreopløsning, kan Reactionen standses ved et tilstrækkeligt stort Tryk. Foregaaer derfor Brintudviklingen i et lukket Rum, vil det med Brintmængden voxende Tryk efterhaanden gjøre Reactionen langsommere og tilsidst bringe den til at ophøre, naar et vist af Omstændighederne afhængigt Maximumtryk er bleven naaet. Dette Tryk er bleven maalt af *Tammann* og *Nernst* paa følgende Maade. Der blev dannet et Glasrør af den i hosstaaende Figur viste Form. *dca* er et til et lukket Manometer indrettet Haarrør, hvor Luften i *bd* er afspærret mellem to Qvikselvflader, saa at Rørets Indsnevring foroven bliver uden Indflydelse paa Aflæsningen. Det videre Rør *ab* er smeltet til Manometret.

Heri bringes Metallet og Syreopløsningen. For at hindre Berøringen mellem disse, førend Glasset er bleven tilsmeltet, bringes der, idet Apparatet er i omvendt Stilling, først noget Kloroform ind, og heri lægges Metalstykkerne; endvidere indføres der en Glasstang, hvorpaa Apparatet fyldes helt efter med Syreopløsningen, og Glasset tilsmeltes. Naar Apparatet nu vendes, synker Kloroformen tilbunds, medens Glasstangen holder Metalstykkerne oppe i Syreopløsningen.

Til at begynde med er Brintudviklingen meget livlig, den taber sig dog snart; Trykket bliver ved i Dage, undertiden i Uger at stige. Der maa finde en hyppig Omrøren Sted ved at vende op og ned paa Apparatet, især for at fremskynde Absorptionsligevægten af Brinten i Vandet. Temperaturen blev hele Tiden holdt næsten constant ved 4° C. I nedenstaaende Talangivelser betyder C Mængderne af opløst Stof i Gram æqvivalenter paa en Liter. P er Trykket i Atmosphærer.

Zink

$C = 0{,}13\ H_2SO_4 + 1{,}3\ ZnSO_4$, $P = 18$ Atm.
$C = 0{,}20\ H_2SO_4 + 0{,}36\ ZnSO_4$, $P = 57$
$C = 0{,}29\ H_2SO_4 + 1{,}7\ ZnSO_4$, $P = 25{,}6$.

Nikkel

$C = 0{,}94\ H_2SO_4 + 0{,}07\ NiSO_4$, $P = 7{,}5$
$C = 1{,}52\ H_2SO_4 + 0{,}50\ NiSO_4$, $P = 47$.

Disse Tal er udvalgte af de i Originalafhandlingen givne, for at vise Indflydelsen af de opløste Stofmængder; som det sees, voxer Trykket med Syremængden, medens det aftager med voxende Saltmængder. Med Zink i en reen normal Svovlsyreopløsning exploderede Apparatet ved 70—80 Atm. Tryk. Ved Nikkel indtraadte Ligevægtstilstanden hurtigere end ved noget andet Metal; det antages derfor, at Nikkel egner sig bedst til Brug ved en nærmere Undersøgelse af Phænomenet. (*Zeitschr. f. phys. Chemie* Bd. 9, 1892, S. 1).

K. P.

**Om Undersøgelserne over Vædskers kritiske Temperatur.** Til at bestemme en Vædskes kritiske Temperatur bruges efter *Cagniard de la Tour* et stærkt, tilsmeltet Rør, der indeholder deels Vædsken, deels dens mættede Damp, medens Luften er bortskaffet. Ophedes Røret tilstrækkeligt, vil der indtræde et Punct, hvor Overfladen pludselig forsvinder,

og det hele forvandles til Damp. Den Temperatur, ved hvilken dette skeer, ansees for den kritiske. Der har dog herimod været indvendt fra forskjellig Side, at man ikke kommer til nogen constant Temperatur ad denne Vei, idet Temperaturen skal afhænge af, hvor stor en Deel af Røret der fra Begyndelsen er fyldt med Vædske, og bliver forskjellig, eftersom den findes under en Opvarmning eller en Afkjøling (*Batelli*, *Galitzine*, *Zambiasi*, *de Heen*). Herimod protesterer dog *Ramsay* og *Young*, idet de gaae ud fra, at de Forsøg, hvorfra de ovennævnte Slutninger ere dragne, have lidt af væsenlige Mangler. Det er særlig Mangel paa en tilstrækkelig længe constant holdt Temperatur, der har været misvisende i Forsøgene. Batelli brugte for at naae den ønskede Temperatur at tilveiebringe en Række Petroleumsdestillater med Kogepuncter, der steg 10° for hver Destillat, en Fremgangsmaade, som efter Ramsays og Youngs Erfaringer er ganske utilstrækkelig. Virkelig constant Temperatur naaes kun ved Dampbad fra en fuldkommen reen Vædske, der koger under constant Tryk. Som det let indsees, maa der ogsaa stilles meget store Fordringer til den undersøgte Vædskes Reenhed og til den fuldkomne Fjernelse af Luft fra Røret, Fordringer, som ikke menes at have været opfyldte, hvor de nævnte Afvigelser have viist sig. (*Phil. Magaz.* Bd. 37, S. 215, 1894). K. P.

**Weston's Normal-Cadmiumelement.** Latimer *Clarks* Qviksølvelement*), der i den seneste Tid udelukkende anvendes i Techniken som Normal ved Maalinger af elektromotorisk Kraft, lider af den Ulempe, at dets elektromotoriske Kraft af-

---

*) Dette Element, der er beskrevet af sin Opfinder i 1878, har til positiv Pol Qviksølv, til negativ Pol en Legering af Zink og Qviksølv. Den positive Pols Qviksølv dækkes af en Deig af $Hg_2SO_4$, og Elementets Vædske er en mættet Zinkvitriolopløsning. I den af *Rayleigh* angivne H-Form dannes Beholderen af to lodrette Glasrør, der ere tilsmeltede forneden, paa Midten forbundne ved et Glasrør og foroven lukkede med Propper. Qviksølvet ligger da paa Bunden af det ene Rør, dækket af den nævnte Deig, Zinkamalgamet paa Bunden af det andet, og Vædsken fylder Resten af Beholderen. For at den kan holdes mættet, er der i begge Grene anbragt Krystaller af Zinkvitriol. Som Elektroder benyttes to Platintraade, der ere indsmeltede i Glasrørenes Bund. En udførlig Redegjørelse for dette Elements Forhold findes i *Wiedem. Ann.* Bd. 51, S. 174, 1894. Den elektromotoriske Kraft er ved 15° C lig 1,438 Volt.

tager med omtrent $\frac{1}{1000}$ Volt for hver Grads Temperaturstigning, saa man allerede ved temmelig raa Maalinger maa benytte Thermometret. Elementet kan reproduceres med en Nøiagtighed af $\frac{1}{100}$ Proc., men skal Nøiagtigheden drives saa vidt, fordrer Anvendelsen vidtløftige og kostbare Indretninger. Grunden til Elementets Afhængighed af Temperaturen maa især søges i Zinksulphatopløsningen, hvis Concentration voxer stærkt med stigende Temperatur. Dette er saameget uheldigere, som det altid varer længe, inden en Vædske opnaaer den Concentration, der svarer til en given Temperatur. Ved nøiagtige Maalinger gjør man bedst i at omgive Elementet med Is, for at holde det paa 0°.

Det vilde være ønskeligt at finde et Element, der kun i ringe Grad forandrer sig med Temperaturen, medens det samtidigt maatte besidde Clark-Elementets gode Egenskaber. Allerede for længere Tid siden havde *Weston* i Newyork foreslaaet et saadant Element, der er sammensat ganske som Clark's, kun med den ene Forskjel, at Zinken baade i Sulphatet og i Amalgamen er ombyttet med *Cadmium*.

»Physikalisch-technische Reichsanstalt« har foretaget en Række Prøver med det nye Element, for at undersøge 1) den elektromotoriske Krafts Afhængighed af Temperaturen, 2) Elementets Evne til at lade sig fremstille i eensartede Exemplarer, 3) Indflydelsen af Ureenheder, 4) Bestandigheden gjennem længere Tidsrum og 5) den elektromotoriske Krafts omtrentlige Størrelse.

Til Forsøgselementer anvendes bedst den oprindelige H-Form, der er angivet af Lord *Rayleigh*. Efter Amalgamering af de to indsmeltede Platintraade bleve Elementerne sammensatte efter Schemaet

$$Cd \text{ — } CdSO_4 \text{ — } Hg_2SO_4 \text{ — } Hg.$$

Istedetfor reent Cadmium anvendtes et Amalgam af 1 Vægtdeel Cd. og 6 Vægtdele Qviksølv. Dette er flydende ved 100°, men fuldkommen fast ved almindelig Temperatur; Smeltepunctet er c. 60°. Mercurosulphatet blev sammenrevet med Cadmiumsulphatkrystaller, mættet Cadmiumsulphatopløsning og metallisk Qviksølv til en tykflydende Deig. Sædvanligviis anbragtes denne Deig kun over det Lag af metallisk Qviksølv, der omgav den positive Platintraad; den negative var dækket af det førnævnte faste Amalgam, over hvilket der atter var

anbragt et Lag Krystaller af Cadmiumsulphat. Forøvrigt var Elementet fyldt med mættet Cadmiumsulphatopløsning. Ved Sammenligning af disse Elementer bleve to anbragte i samme Ledning, men modsat rettede; Forskjellen mellem deres elektromotoriske Kræfter kunde da maales ved Sammenligning med et bekjendt Spændingsfald.

Det vigtigste Resultat var Paaviisningen af Elementets særdeles ringe Temperaturcoefficient, der ved 20° C er 23 Gange mindre end Clark-Elementets. Den elektromotoriske Kraft aftager ved 20° kun 3,7 Tusindedele Procent for hver Grads Temperaturstigning, og til technisk Brug behøver man derfor slet ikke at bestemme Temperaturen, medens man selv ved de fineste Maalinger kan nøies med en ganske raa Bestemmelse af den, og man kan heelt undvære Petroleumsbade og Thermostater. Desuden har Weston-Elementet den Fordeel, at det strax efter Sammensætningen har sin normale elektromotoriske Kraft (c. 1,025 Volt), medens Clark-Elementet er længere Tid om at naae sin. Særlig Forsigtighed behøves kun ved Tilberedningen af Cadmiumsulphatet, hvis Opløsning maa være neutral og fuldstændig mættet. Iøvrigt synes begge Elementerne lige gode; de reproduceres lige let og ere, saavidt man hidtil har kunnet mærke, lige uforanderlige i Tidens Løb. (Meddelelse fra den Phys.-Techn. Rigsanstalt ved Jaeger og Wachsmuth i *Elektrotechn. Zeitschr.*, 13. Sept. 1894).

K. S. K.

**Elektrolytisk Anlæg i Dalarne.** Ved den chemiske Fabrik i Månsbo er der for kort Tid siden sat et større elektrisk Anlæg i Drift med det Formaal at anvende en nyopfunden Methode til Fremstilling af chlorsure Salte ad elektrolytisk Vei. Kraftstationen, der ligger i Fabrikkens umiddelbare Nærhed, er bygget ved et Vandfald, der kan præstere 4000 Hestes Kraft. For Tiden er der opstillet 8 Turbiner à 220 H. K. De have horizontale Axler, løbe med 280 Omdreininger i Minuttet og ere koblede umiddelbart hver til sin Dynamo. Dynamoerne ere opstillede i et stort Maskinrum, hvis ene Mur tillige danner Dæmningen mod Høivandet. Turbinerne ere anbragte i Hvælvinger i denne Dæmning; Hvælvingerne ere lukkede med Støbejernsdøre, gjennem hvilke Turbinaxlerne rage ud. Maskinerne arbeide uafhængig af hinanden og give hver normalt 115 Volt og 1200 Amp., ofte uafbrudt Dag og Nat.

For kortere Tid kunne de drives op til en betydelig større Ydelse. Den elektriske Deel af Anlægget er leveret af det almindelige svenske Elektricitetsselskab i Vesterås. En Dynamos totale Nyttevirkning er ved normal Gang 95 Proc. Anlægget har hidtil arbeidet tilfredsstillende, og en Forøgelse med ikke mindre end 10 nye Dynamoer paatænkes. (R. Dahlander i *Elektrotechn. Zeitschr.*, 6. Sept. 1894).

K. S. K.

**Polysulphin.** Under dette Navn er der fra *M. v. Kalksteins* Fabrikker i Heidelberg bragt et Præparat i Handelen, hvis Egenskaber til Vask, Blegning, Rensning o. s. v. lovprises i høie Toner. En Undersøgelse af *J. Brand* (see Zeitschr. f. d. gesammt. Brauw. 1894, S. 381) viser imidlertid, at det nævnte Præparat aldeles ikke kan betragtes som nogen ny Opfindelse, men alene bestaaer af almindeligt, vandfrit Soda med et ringe Indhold af frit Svovl og med de almindelige Ureenheder. Analysen viser, at Polysulphin indeholder 0,84 Proc. frit Svovl. Den samlede Mængde Svovl var 1,29 Proc.; desuden fandtes der 72,46 Proc. kulsuurt Natron og 24,30 Proc. Vand, samt noget Chlornatrium og en ringe Mængde svovlundersyrligt Natron. Da Prisen paa 5 Kg. Polysulphin er 5 Mark 50 Pfg., medens 5 Kg. Soda (med 25 Proc. Vand) koster 75 Pfg., forlanger altsaa den nævnte Fabrik omtrent den tredobbelte Pris for en saa almindelig Handelsvare som Soda. Forfatteren anbefaler, og det ikke uden Grund, de ærede Forbrugere at være meget forsigtige overfor saadanne nye Rensnings- og Desinfectionsmidler. H. S.

**Værdibestemmelsen af Potaske.** Som Regel bestemmes Potaskens Handelsværdi paa den Maade, at den samlede Mængde af Kali, bestemt som Chlorplatinkalium, beregnes som kulsuurt Kali. Fra det saaledes fundne Tal trækkes derpaa den til det af Svovlsyre- og Chlormængden beregnede Indhold af Kaliumsulphat og Chlorkalium, omregnet til kulsuurt Kali, ligesom ogsaa den med det fundne Kaliumphosphat og -silicat æqvivalente Mængde Carbonat. For at bestemme Potaskens Indhold af kulsuurt Natron foretager man en Titrering med normal Syre paa selve Stoffet og beregner Syreforbruget som kulsuurt Kali. Differencen mellem den ved Titrering og den ved Fældning fundne Mængde kulsuurt Kali giver da ved en

simpel Omregning den tilstedeværende Mængde kulsuurt Natron. *O. Bernheimer* fremhæver nu i Chemiker Zeitung 1894, S. 742, at denne Methode ikke kan ansees for fyldestgjørende, naar Talen dreier sig om Potaske fra Spiritusfabrikkerne, da denne næsten altid er meget rig paa qvælstofholdige Stoffer. Da Qvælstoffet i Potasken maa antages at være tilstede i Form af Qvælstofsyrer (Cyan), vil der til hver 2 Æqvivalenter Qvælstof svare 1 Æqvivalent kulsuurt Kali. Paa denne Maade viser det sig, at qvælstofholdig Potaske indeholder 2 Proc. eller mere, af det analytisk fundne Kaliumcarbonat i Form af en Qvælstofforbindelse. Qvælstofmængden bestemmes efter Kjeldahls Methode og er fundet at udgjøre C. 0,5 Proc.

Forfatteren har undersøgt en Prøve Potaske, der efter den gamle Analysemethode viste et Indhold af 89,23 Proc. kulsuurt Kali, 2,84 Proc. svovlsuurt Kali, 0,59 Proc. Chlorkalium og 2,57 Proc. kulsuurt Natron. Omregnes denne Analyse, efterat Qvælstofmængden er bestemt, faaer man: 87,05 Proc. kulsuurt Kali, 2,84 Proc. svovlsuurt Kali, 0,59 Proc. Chlorkalium, 2,27 Proc. Cyankalium og 4,18 Proc. kulsuurt Natron. Til Control blev Filtratet fra Chlorplatinfældningen fældet med Svovlbrinte, og i Filtratet fra det dannede Svovlplatin Natriummængden bestemt som Chlornatrium og beregnet som kulsuurt Natron. Paa denne Maade fandtes 3,99 Proc. kulsuurt Natron, eller den samme Mængde som fandtes ved Hjælp af Qvælstofbestemmelsen. Methoden viser sig altsaa tilfredsstillende og frembyder naturligviis ikke aldeles uvæsenlige Fordele for Kjøberen. H. S.

**Fremstilling af Kaliumchlorat ved Elektrolyse af Chlorkalium.** I Chemiker Zeitung 1894, S. 857 offentliggjør *C. Haeussermann* og *W. Naschold* nogle Forsøg, som de have udført for at faae Oplysning om, under hvilke Forhold den elektrolytiske Dannelse af Kaliumchlorat bedst foregaaer. Af Forsøgene fremgaaer det, at det største Udbytte af Chlorat opnaaes, naar Vædsken i Anoderummet (Chlorkaliumopløsningen) stadig holdes svag alkalisk ved lidt efter lidt at tilsætte Kalilud. Indenfor visse Grænser viser Temperaturen, Strømstyrken og Chlorkaliumopløsningens Concentration sig uden Indflydelse paa Mængden af dannet Chlorat. Til Fremstilling i det store egner en concentreret 80° varm Chlorkaliumopløsning og Spæn-

dingen 6—7 V. sig bedst. Da Anodevædsken stadig holdes alkalisk, maa der benyttes en Platinanode eller muligviis Anoder af Bly eller Blyoverilte. Istedetfor reen Kalilud kan man, for at holde Anodevædsken alkalisk, indrette sig paa en saadan Maade, at den chlorkaliumholdige Kalilud fra Kathoderummet lidt efter lidt føres over i Anoderummet. Man behøver da kun stadig at erstatte det til Chloratdannelsen forbrugte Chlorkalium. Chloratudbyttet kan paa denne Maade bringes op til at udgjøre 55—67 Proc. af den beregnede Mængde. H. S.

**Bestemmelse af Hydrater og Carbonater af Alkalimetallerne, naar de forekomme sammen.** *Aslanoglou* angiver i Chem. News. 1894, Bd. 70, S. 166 en Methode til Bestemmelse af saavel Alkalihydrat som Carbonat, naar disse forefindes sammen. Ved Titrering med Methylorange som Indicator bestemmes den samlede Mængde af $R_2O$. Foretages der derefter en Kulsyrebestemmelse (Forfatteren bruger Schrøtter's Apparat), lader de tilstedeværende Mængder af ROH og $R_2CO_3$ sig let beregne. (*Chem. Zeit. Rep.* 1894, S. 258). H. S.

**Undersøgelser af Meel.** De i Compt. rend. 1894, Bd. 119, S. 565 af *Balland* publicerede Undersøgelser af Meel (omfattende 2500 Prøver), der ere udførte i Krigsministeriets Laboratorium i Paris, vise i Hovedsagen efterfølgende Resultater:

Den største Vandmængde beløb sig til 16,2 Proc., den mindste til 9,4 Proc. Maximum af fugtigt Gluten udgjorde 47,5 Proc., af Fedt 3,1 Proc. Det mindste Syreindhold fandtes at være 0,013 Proc.

I Februar Maaned indeholder Melet den største Vandmængde, i August den mindste. Melets Syregrad, der angives at være det bedste Kriterium for Conserveringsgraden, viste sig at være lavest i Maanederne November, December og Januar, for derefter at tiltage med den varmere Aarstid, især i Juli og August. Det maa derfor tilraades at formale Meel, der skal opbevares i længere Tid, i den kolde og mere tørre Aarstid og derpaa strax anbringe det i Forraadsbeholderne.

Forholdet mellem tørt og fugtigt Gluten lader sig ikke med Sikkerhed fastsætte. Det Gluten, der optog den største Vandmængde, kom til at indeholde 71,13 Proc. Vand, hvorimod den mindste Vandmængde, som lod sig optage, udgjorde 52 Proc. Værd at lægge Mærke til er det, at den bedste Bage-

evne findes hos de Meelprøver, hvis Gluten formaaer at optage den største Vandmængde og, at de Meelsorter, hvis Gluten kun kan optage en ringe Vandmængde, vise et høiere Syretal og altsaa en lavere Conserveringsgrad end saadanne, hvis Gluten kan optage mere Vand. Det Boland'ske Aleurometer tillægger Forfatteren ingen Betydning, da det giver uoverensstemmende Resultater.

Meel med samme Afstamning, men fra forskjellige Aar vise et forskjelligt Glutenindhold. For de tre sidste Aars Vedkommende viser det sig, at Glutenmængden har været mindst i Meel (fransk) fra Høsten 1892, noget større i Meel fra Høsten 1891, men størst i det fra 1893. Forfatteren omtaler endnu, hvilke gode Resultater, der lidt efter lidt kan komme ud af en regelmæssig Control med Meel. (*Chem. Zeit. Rep.* 1894, S. 259). H. S.

**Bestemmelsen af Phosphorsyre som Magniumpyrophosphat.** I et større Arbeide i Zeitschr. f. anal. Chemie 1894, S. 362 gjør *Hugo Neubauer* opmærksom paa en Feil ved den almindelig benyttede Maade til Bestemmelse af Phosphorsyre ved Hjælp af Magniumammoniumphosphat. Ved Glødning af dette for Blæser tabes der noget Phosphorsyre paa Grund af, at Forbindelsen aldrig faaes ganske reen. Denne Feils Størrelse har Forfatteren bestemt for forskjellige Mængder $MgNH_4PO_4$. I nedenstaaende Tavle findes nogle af de vigtigste Correctioner, idet A angiver den veiede Mængde $Mg_2P_2O_7$ i Gr. og B den Mængde $Mg_2P_2O_7$ i Mgrm., der maa adderes til for at ophæve den omtalte Feil.

| A. | | B. |
|---|---|---|
| 0,13 | — | 1 |
| 0,17 | — | 2,2 |
| 0,19 | — | 3,1 |
| 0,24 | — | 4,0 |
| 0,27 | — | 5,0 |
| 0,29 | — | 6,0 |
| 0,30 | — | 6,8 |
| 0,31 | — | 7,5 |
| 0,32 | — | 8,5 |
| 0,33 | — | 9,5 |
| 0,34 | — | 10,5 |

Fremgangsmaaden ved Phosphorsyrebestemmelser bliver følgende. Fældningen med Molybdæn og Udvaskningen af det dannede Bundfald skeer paa almindelig Maade, kun maa man passe, at der ikke ved for stærk Opvarmning eller for lang Tids Henstand udskilles fri Molybdænsyre. Molybdænbundfaldet opløses i 100 Ccm. kold 2½ Proc.-holdig Ammoniakvand og tilsættes draabeviis og under Omrøring saa mange Ccm. Magnesiablanding (55 Grm. krystalliseret Chlormagnium og 70 Grm. Chlorammo-

nium, opløst i 1 Liter 2½ Proc.-holdig Ammoniakvand), som der er Centigrm. $P_2O_5$. Efter endt Tilsætning omrøres Bundfaldet godt engang, hvorefter Blandingen henstilles i mindst 3 Timer. Bundfaldet samles og vaskes med 2½ Proc.-holdig Ammoniakvand, til det er frit for Chlor og glødes i en forud godt renset og for Blæser vel udglødet Platindigel. Glødningen maa foretages yderst forsigtigt, og man maa paa ingen Maade overstige svag Rødglødhede førend Massen er ganske hvid. Først naar Massen er aldeles hvid, kan Diglen anbringes over Blæselampen, hvorefter der glødes til Bundfaldets Vægt efter ½ Times Glødning forbliver constant. H. S.

**Stivelsemoleculets Spaltning under Diastasens Paavirkning.** Allerede forrige Aar have *C. J. Lintner* og *G. Düll* publiceret Resultaterne af et større Arbeide over Stivelsens Omdannelse under Diastasens Paavirkning (see d. Tidssk. 1893, S. 357), hvoraf det fremgaaer, at Stivelsemoleculet ved den diastatiske Paavirkning giver 3 forskjellige Dextriner, nemlig Amylo-, Erythro- og Achroodextrin, og 2 Sukkerarter, nemlig Isomaltose og Maltose. Ved fortsatte og meget omstændelige Undersøgelser er det i den allerseneste Tid lykkedes Forfatterne at paavise og charakterisere et Spaltningsproduct til, nemlig et Achroodextrin II (Zeitschr. f. das gesammte Brauw. 1894, S. 339). Der kjendes altsaa nu 6 Stivelsespaltningsproducter med følgende chemiske og physiske Constanter:

| | Farve med Jod | Reduction | $(\alpha)_D$ | Molecultal | Formel |
|---|---|---|---|---|---|
| Amylodextrin | blaa | 0 | 196,3 | 17750 | $(C_{12}H_{20}O_{10})_{54}$ |
| Erythrodextrin | rød | 1,07 | 196,0 | 5786 | $(C_{12}H_{20}O_{10})_{18} + H_2O$ |
| Achroodextrin I | 0 | 10,13 | 192,07 | 1963 | $(C_{12}H_{20}O_{10})_6 + H_2O$ |
| do. II | 0 | 26,80 | 183,0 | 1012 | $(C_{12}H_{20}O_{10})_3 + H_2O$ |
| Isomaltose | 0 | 80,00 | 140,0 | C. 350 | $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ |
| Maltose | 0 | 100,00 | 138,0 | » | $C_{12}H_{22}O_{11}$ |

H. S.

**Forbindelser af Sukkerarter med primære Hydraziner.** Ligesom Druesukker kan, ifølge Undersøgelser af *Radenhausen*, Arabinose forene sig med Amidoguanidin og danne Forbindelsen $C_6H_{14}N_4O_4$. Nitratet danner farveløse Naale med Smeltep. 125°. Det er let opløseligt i Vand, tungt opløseligt i Alkohol og uopløseligt i Æther. Ved Kogning af en viinaandig Opløsning af Arabinose med Hydrazinhydrat indtræder der en Spaltning under samtidig Guulfarvning, medens substituerede Hydraziner ved en lignende Behandling give virkelige Forbindelser. Forfatteren har saaledes fremstillet en Forbindelse af Nitrobenzol-Hydrazin med Arabinose, der fremtræder som farveløse Tavler med Smeltep. 178°. Medens denne Forbindelse er let opløselig i varm Alkohol, er den uopløselig baade i Æther og koldt Vand. Af varmt Vand spaltes Forbindelsen i Componenterne. (*Chem. Zeit. Rep.* 1894, S. 257, efter *Zeitschr. f. Rübenz.* 1894, Bd. 44, S. 768). H. S.

**Aluminiumforbindelsers Indflydelse paa Brødets Fordøielighed.** Som bekjendt har Alun længe været brugt som Tilsætningsmiddel til Meel af daarligere Qvalitet, for at gjøre det brugeligt til Brødfremstillingen, uden at man dog ganske har været klar over en saadan Tilsætnings Betydning for Brødets Fordøielighed. Meningerne have været meget afvigende, hvad der har foranlediget *Bigelow* og *Hamilton* til at anstille Forsøg over Fordøieligheden af Brød, tilsat forskjellige Aluminiumpræparater (Alun, Aluminiumhydrat og Aluminiumphosphat) og uden Tilsætning. Forsøgene ere udførte efter *Stutzer*'s og *Niebling*'s Methoder, og Meddelelsen, der findes i Journ. Amer. Chem. Soc. 1894, Bd. 16, S. 587, viser i Hovedsagen følgende Resultater:

Fordøieligheden af Brød, der er tilsat Alun eller Aluminiumhydrat, er ikke saa fuldstændig som af reent Brød. Æqvivalente Mængder af disse to Præparater have samme Virkning paa Fordøielighedsgraden. Derimod er Phosphatets Virkning, uagtet dette Salts Uopløselighed, meget afvigende, idet 10—12 Proc. af de Æggehvidestoffer, der viste sig fordøielige ved Tilsætning af Alun eller Leerjordhydrat, ved Tilstedeværelsen af den æqvivalente Mængde Phosphat synes at være uopløselige. (*Chem. Zeit. Rep.* 1894, S. 260).

H. S.

**Sodafabrikkerne i England.** I Chemiker Zeit. 1894, S. 925 findes en lille Redegjørelse over Sodafabrikationens Stilling i de sidste Aar. Af denne Beretning fremgaaer det, at det samlede Antal af Alkalifabrikker i Storbritanien og Irland er i Aftagen, idet dette i de sidste 3 Aar er gaaet ned fra 133 til 117. Samtidig hermed er naturligviis ogsaa Productionen dalet, og det anføres saaledes, at medens den i Leblanc- og Ammoniaksodafabrikkerne i 1890 oparbeidede Mængde Kogsalt udgjorde 855029 Tons, androg den i 1893 kun 817171 Tons. Ammoniakmethoden vinder mere og mere Indgang paa Leblanc-Methodens Bekostning, hvad der lettest vil sees af de efterfølgende Tal. Der blev oparbeidet følgende Mængder Salt:

| i Aaret | efter Leblanc-Methoden | efter Ammoniakmethoden |
|---|---|---|
| 1890 | 602769 Tons | 252260 Tons |
| 1891 | 567863 » | 278528 » |
| 1892 | 519593 » | 304897 » |
| 1893 | 467562 » | 349609 » |

Indvindingen af Svovl af Sodaresterne er i Tiltagen, og det kan saaledes nævnes, at i Aaret 1893 er der efter den Chance-Claus'ske Methode indvundet ikke mindre end 31500 Tons Svovl. Methoden er, især hvad Svovlbrinteudviklingen angaaer, betydelig forbedret. H. S.

**Qvælstofforbindelser af Mangan.** *Prelinger* har undersøgt Manganets Forhold overfor Qvælstof; det til Undersøgelsen anvendte Metal var fremstillet ved Ophedning af elektrolytisk fremstillet Manganamalgam i en Brintstrøm. Ved Glødning af dette Mangan i en Strøm af Qvælstof dannes Qvælstofforbindelsen $Mn_3N_2$, *Pentamangandinitrid*, der har Metalglands og som ved Ophedning i en Brintstrøm giver Ammoniak. Samme Forbindelse opstaaer ved Glødning af Manganamalgam i en Strøm af Qvælstof, hvorved der, efterat Qviksølvet er afdestilleret, indtræder en livlig Glødning. Ophedes Mangan eller dets Amalgam i en Strøm af Ammoniak dannes *Trimangandinitrid* $Mn_3N_2$; denne Forbindelse har livlig Metalglands og ligner i sine chemiske Egenskaber det fornævnte Nitrid. Ved Glødning af Chlormangan i en Strøm af Ammoniak synes der at dannes en med Chlormagnium-Ammoniak analog Forbindelse. Gløder man Tri-

mangandinitrid i Qvælstof opstaaer Pentamangandinitrid, der ved Ophedning i en Ammoniakstrøm igjen giver $Mn_3N_2$.

Da Trimangandinitrid har Vægtfylden 6,21 og Manganets Atomvolumen er 7,385, saa følger heraf, at Qvælstoffets Atomvolumen i denne Forbindelse er 4,41. Overensstemmende hermed giver Pentamangandinitridets Vf. 6,58 Tallet 4,56 for Qvælstoffets Atomvolumen. (*Zeitschr. f. anorg. Chemie*, Ref. S. 436, 1894 efter *Monatsh. f. Chemie*, 1893, S. 391).

O. T. C.

**Lakmustinctur.** *W. Schäfer* giver følgende ganske bequemme Methode til Fremstilling af Lakmustinctur: Man bringer terningeformet Lakmus i en Percolator og behandler det med destilleret Vand; Udtrækket inddamper man, indtil det har samme Vægt som det anvendte Lakmus; Resten behandles derpaa med tre Gange saa meget 90 Proc.-holdig Viinaand, hvorefter man tilsætter Saltsyre til stærk suur Reaction og henstiller det hele roligt i to Dage. Herved udfældes Azolitmin i brune Fnug, medens det violette Farvestof holder sig i Opløsning. Bundfaldet samles paa et Filter, udvaskes to til tre Gange med svagt syreholdigt Vand, indtil den gjennemløbende svagt rødlige Vædske farves *reen blaa* ved Tilsætning af Ammoniak uden noget violet Skjær. Man bringer derpaa Azolitminet i Opløsning paa Filtret ved Hjælp af destilleret Vand og nogle Draaber Ammoniak, fortynder Opløsningen med destilleret Vand, til den veier $3\frac{1}{2}$ Gange saa meget som den anvendte Lakmus, neutraliserer nøiagtigt og tilsætter for Holdbarhedens Skyld 10 Proc. Viinaand. Tincturen lader intet tilbage at ønske. Omslaget fra rødt til blaat og omvendt er fuldstændigt skarpt. (*Chem. Zeit. Rep.* 1894, S. 304).

O. T. C.

**Vandbestemmelse i Rørsukker.** Roesukker afgiver som bekjendt i en tør Luftstrøm sit Vand ved 100—105° i Løbet af 3—5 Timer uden at der indtræder nogen Sønderdeling; ogsaa ved 108° er Sønderdelingen for alkalisk Sukker meget ubetydelig, idet der kun bortgaaer 0,001—0,002 Proc. af forskjellige Aminer (beregnet som Ammoniak) og høist 0,07 Proc. Syrer (væsenligst Kulsyre) for raa Producter og 0,03 Proc. for hvide Producter. Svagt sure Roesukkere udvikle ingen eller næsten ingen Kulsyre, men afgive fra et vist Øieblik af de i

dem iforveien tilstedeværende Fedtsyrer, uden at der dog samtidigt (heller ikke naar man arbeider i en Luftstrøm) dannes nye Fedtsyrer. I stærkt sure Roesukkere, saavelsom i Colonialsukkere lader en nøiagtig Vandbestemmelse sig overhovedet ikke udføre og ved 108° faaer man ganske upaalidelige Resultater; paa den ene Side afgiver Lævulosen allerede ved over 95° indtil 10 Proc. af sin Vægt Vand og gaaer over til Lævulosan, der ved 108° undergaaer en mere indgribende Forandring; paa den anden Side finder der ved 108° en Slags tør Destillation Sted, hvorved der af de tilstedeværende, ikkesukkeragtige organiske Forbindelser dannes Syrer, der invertere nye Mængder af Rørsukker. Blandt de ved 108° dannede Sønderdelingsproducter ere efterviste: Myresyre, Eddikesyre, Smørsyre, Valerianesyre, Acetone, Furfurol og en krystallinsk Substans, der sublimerer, og med Jernchlorid giver en blaa Farve. (*Sucr. Belge* 1894, Bd. 13, S. 108, *Chem. Zeit. Rep.* 1894, S. 313).

O. T. C.

## Rørsukkerets Opløselighed i fortyndet Viinaand.

Betegner A Vægtprocent Alkohol, Z Procentmængden af Sukker og M det Antal Gram af Sukker, der opløses i 100 Ccm. fortyndet Viinaand, da har man ved 14° efter *Schrefelds* Undersøgelse:

| A | Z | M |
|---|---|---|
| 0 | 66,20 | 195.8 |
| 5 | 64,25 | 179.7 |
| 10 | 62,20 | 164.5 |
| 15 | 60,40 | 152,5 |
| 20 | 58,55 | 141,2 |
| 25 | 56,20 | 128,3 |
| 30 | 54,05 | 117,8 |
| 35 | 51,25 | 105,3 |
| 40 | 47,75 | 91,3 |
| 45 | 43,40 | 76,6 |
| 50 | 38,55 | 62,7 |
| 55 | 32,80 | 48,8 |
| 60 | 26,70 | 36,4 |
| 65 | 19,50 | 24,2 |

| | | |
|---|---|---|
| 70 | 12,25 | 13,9 |
| 75 | 7,20 | 7,7 |
| 80 | 4,05 | 4.2 |
| 85 | 2,10 | 2,1 |
| 90 | 0,95 | 0,09 |
| 95 | 0,15 | 0,01 |
| 100 | 0,00 | 0,00. |

(*Zeitschr. f. Zuckerind.* 1894, Bd. 44, S. 971, *Chem. Zeit. Repert.* 1894, S. 313).

O. T. C.

**Magniumnitrit.** Ifølge tidligere Undersøgelser hersker der nogen Uklarhed med Hensyn til Magniumnitritets Vandindhold, idet *Hampe* angiver Formlen $MgN_2O_4 + 2H_2O$ og *Lang* $MgN_2O_4 + 3H_2O$, ligesom der ogsaa er nogen Uklarhed naar det dreier sig om Saltets Stabilitetsforhold. Begge de her anførte Forskere meddele, at Forbindelsen spaltes saavel ved tør Ophedning, som ved Kogning af vandige Opløsninger, hvorimod *Fischer* i Modsætning hertil angiver, at Magniumnitrit lader sig fremstille ved Kogning af Sølvnitrit med brændt Magnesia. For at komme til Klarhed over disse Modsigelser, har *Spiegel* anstillet nogle Undersøgelser, hvis Resultater findes i Chem. Zeit. 1894, 1423. Spiegel fremstiller Saltet ved Vexelvirkning mellem Sølvnitrit og Chlormagnium i det beregnede Forhold og finder den Lang'ske Formel $MgN_2O_4 + 3H_2O$ bekræftet. Ved Kogning af fortyndede Opløsninger finder der ingen Spaltning Sted. Allerede ved almindelig Temperatur spaltes conc. Opløsninger af Saltet, ligesom ogsaa selve det tørre Salt i Vacuum. Ved tør Ophedning til 97—100° finder der en rigelig Spaltning Sted, hvorved der fortrinsviis bortgaaer Salpetersyrling. Forfatteren mener desuden at have faaet dannet et Dobbeltsalt »Magnium-Sølv-Nitrit«, med Hensyn til hvilket der dog bebudes nærmere Undersøgelser.

H. Schjerning.

**Kerosinraffinering ved Hjælp af brændt Kalk.** I flere Kerosinraffinaderier i Baku har man forsøgt at raffinere Belysningsolien med brændt Kalk istedetfor med Ætsnatron. Petroleumsdestillatet behandles da i Almindelighed først med

Svovlsyre og derpaa med brændt Kalk; mindre fordeelagtigt og ogsaa mindre rationelt er det at bruge den omvendte Behandlingsmaade. Besparelserne ved denne Rensningsmaade synes imidlertid, efter de foreliggende Resultater at dømme, ikke at svare til Forventningerne, idet ikke alene Udbyttet daler, men ogsaa Productets Pris forringes paa Grund af, at der faaes en daarligere brændende Olie. Kommer nu hertil, at Arbeidet med brændt Kalk er vanskeligere end med Ætsnatron, hvorved igjen Raffinaderiernes Ydeevne forringes, maa det vist ansees for tvivlsomt, om den tilsigtede Forandring i Driften — uagtet den brændte Kalks Prisbillighed — lader sig praktisk gjennemføre. (*Chem. Zeit.* 1894, S. 1424).

H. S.

**Paaviisning af Planteolier.** *Schönvogel* i Tiflis har undersøgt kaukasisk Kunstsmør, der var fremstillet af dyriske Fedtstoffer og Planteolier ved Hjælp af en Art suur Mælk. Ved disse Undersøgelser er det lykkedes Forfatteren at finde en Reaction, ved Hjælp af hvilken man kan paavise tilstedeværende Planteolier og altsaa bevise en forhaandenværende Forfalskning.

1) Sammenrystes 6 Ccm. af en concentreret Boraxopløsning med 5 Draaber smeltet Natursmør eller dyrisk Fedtstof, fremkommer der ingen Emulsion, hvorimod Fedtstoffet skiller sig aldeles fra Boraxopløsningen. Foretages derimod den samme Behandling med Planteolier, Olivenolie undtagen, opstaaer der en Emulsion, der kan være noget forskjellig efter den benyttede Planteolie. Især mener Forfatteren at kunne skjelne de forskjellige Olier fra hinanden ved at titrere Emulsionen med Kaliumpermanganat.

2) Forskjellige Olier give ved Sammenrystning med nævnte Boraxopløsning forskjelligartede Linimenter.

3) 5 Draaber Olivenolie giver ved Bystning med 6 Ccm. Boraxopløsning ikke nogen Emulsion.

4) Med Baudouins Sukker-Saltsyre-Opløsning give alle Olier og Fedtstoffer ved Opvarmning en rød Farve. Da paa den anden Side Sesamolie ikke giver nogen Farve ved almindelig Temperatur, kan den Baudouin'ske Reaction kun betegnes som vildledende.

5) Friskt, ikke smeltet Smør, ligesom ogsaa Mælk giver

ved Opvarmning i et Reagensglas med Kalilud en grøn, chlorofyllignende Farve. Ved Opvarmning af 15—20 Draaber, eller et lille Stykke ufiltreret Smør med 6—10 Ccm. Kalilud (1:3) lader friskt Smør sig skjelne fra ublandet Margarine.

6) Olein af technisk Afstamning giver sig tilkjende i Kunstsmør ved Forsæbning og Kogning med Kalilud (1:3), der fremkommer da efter 2—3 Timers Forløb en teglstensrød Farve. (*Chem. Zeit*, 1894, S. 1449). H. S.

**Bestemmelse af Svovl i Pyrit ved Hjælp af Natriumoverilte.** Det af *Hoehnel* stillede Forslag til Bestemmelse af Svovl i Pyrit er af *Glaser* praktisk udarbeidet paa en saadan Maade, at Methoden vist maa siges at have visse Fordele. Istedetfor at Svovlets Iltning tidligere udførtes paa den bekjendte Maade ved Smeltning med en Blanding af salpetersure og kulsure Alkalier, foretages den nu ved Smeltning med Natriumoverilte og kulsuurt Natron. Fordelen herved er den, at man bliver fri for de gjentagne Inddampninger med Saltsyre for at fjerne Salpetersyren af den i Saltsyre opløste Smeltemasse. Ifølge flere anstillede Forsøg finder Forfatteren følgende Arbeidsmaade for mest hensigtsmæssig:

Omtrent 0,5 Grm. Pyrit, 5,0 Grm. Natriumoverilte og 4 Grm. vandfrit kulsuurt Natron blandes og opvarmes 10 Minutter i en Nikkelskaal ved en saa høi Temperatur, at Blandingen bager sammen uden at smelte. Derpaa glødes Massen i 15—20 Minutter, tilsidst saa stærkt, at den smeltede Blanding kommer i livlig Bevægelse. Den smeltede Masse opløses nu i Saltsyre, hvortil er sat lidt Brom og fældes, efterat Bromet er kogt bort, paa almindelig Maade med Chlorbaryum. Methoden giver, ifølge vedføiede Analyser, fuldt ud paalidelige Resultater. (*Chem. Zeit.* 1894, 1448). H. S.

**En Feil ved den Röse'ske Methode til Bestemmelse af Fuselolie i Spiritus.** *Röses* Methode beroer som bekjendt paa, at den Forøgelse, som et forud bekjendt Rumfang Chloroform faaer, naar det sammenrystes med en til 30 Vol. Proc. fortyndet Spiritus, hidrører fra, at den tilstedeværende Fuselolie overgaaer i Chloroformet. Denne Rumfangsforøgelse lader sig let bestemme, naar Sammenrystningen foretages i inddelte Rør. Nu gjør *Glasenapp* imidlertid i Zeitschr. Spiritusind. 1894, Bd. 17, S. 169 opmærksom paa, at Methoden lider af

en Feil, nemlig den, at der ikke er taget Hensyn til den i den gjærede Vædske tilstedeværende Kulsyre. Denne fremkalder af to Grunde en Forøgelse af Chloroformrumfanget. Paa den ene Side forøger Kulsyren den fortyndede Alkohols Vægtfylde, medens den paa den anden Side formindsker Chloroformblandingens Vægtfylde. Heraf maa naturligviis følge en Rumfangsforøgelse af den absorberende Vædske.

For at undgaae denne Feil anbefaler Forfatteren først at bestemme den tilstedeværende Mængde Kulsyre og derpaa udfælde denne af et afmaalt Rumfang Spiritus ved Hjælp af den netop beregnede Mængde Kalkvand (af bekjendt Styrke). Derpaa afmaales et bestemt Rumfang af den ovenstaaende klare og kulsyrefrie Spiritus, der tilsættes Vand til 30 Vol. Proc. og udrystes paa almindelig Maade med Chloroform. (*Chem. Zeit. Repert.* 1894, S. 234). H. S.

**Graafarvet Raasukker.** Den graa Farve og den Følsomhed overfor Lysets Paavirkning, som saa ofte har viist sig hos Raasukker og Fyldmasse fra den sidst forløbne Campagne skyldes ifølge *Drenckmann* (Zeitschr. Zuckerind. 1894, Bd. 44, S. 632) i Hovedsagen et ret betydeligt Indhold af Citronsyre eller muligviis citronsuurt Jern. En Saft af denne Beskaffenhed viser sig, blandet med Gummi og Ferricyankalium og udstrøget paa Papir, i ikke ringe Grad følsomt overfor Sollysets Paavirkning. Et saaledes tilberedt Stykke Papir var endog tjenligt til Lystrykning. (*Chem. Zeit. Repert.* 1894, S. 241). H. S.

**Ostindiske Garvematerialer.** *David Hooper* meddeler i Amer. Journ. Pharm. 1894, Bd. 66, S. 377 Resultaterne af en større Række Undersøgelser over Garvesyreindholdet i forskjellige ostindiske Planter. I de undersøgte Planter findes følgende procentiske Mængde Garvesyre:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bridelia montana . . . | 39,4 | Acacia Melanoxylon . . | 26,8 |
| Acacia pycnantha . . | 33,8 | Acacia leucophloea . . | 20,8 |
| Acacia decurrens . . . | 33,4 | Woodfortia floribunda . | 20,6 |
| Terminulia Chebula | | Acacia arabica . . . | 20,5 |
| (Nødder) . . . . . | 31,0 | Cassia auriculata . . . | 20,7 |
| Psidium Guyava . . . | 27,4 | Rhodomytrus tomentosa | 19,5 |
| Candelia Rheedii . . . | 27,4 | Macaranga Roxburgi . . | 18,4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Casuarina equisetifalia . | 18,3 | Odina Wodier. . . . | 9,1 |
| Cicca disticha . . . . | 18,1 | Flueggia microcarpe. . | 8,9 |
| Phyllanthus Emblica . | 18,0 | Acacia pinnata . . . | 8,8 |
| Acacia dealbata . . . | 17,8 | Careya arborea . . . | 8,7 |
| Terminalia belerica . . | 17,4 | Hyptago Madahlota . . | 8,5 |
| Bassia longifolia . . . | 17,7 | Elaeodendron glaucum . | 8,0 |
| Magnifera indica . . . | 16,7 | Albizzia Lebbec . . . | 7,4 |
| Eugenia arnottiana . . | 16,1 | Potentilla Seschenaulti | |
| Terminalia arjuna . . | 16,0 | (Roden) . . . . . | 7,4 |
| Anogeissus latifolia . . | 15,5 | Litsaea Zeylanica . . . | 7,3 |
| Diospyrus embryopteris . | 15,0 | Terminalia glabra . . | 7,2 |
| Saxifraga ligulata . . | 14,2 | Mimusops Elengi. . . | 6,8 |
| Ficus racemosa . . . | 14,1 | Mallatus philipinensis . | 6,5 |
| Myrica Nagi . . . . | 13,7 | Cassia Roxburgi . . . | 6,1 |
| Cassia fistula . . . . | 12,9 | Thespesia palpulnea . . | 6,0 |
| Diospyrus (Frugter) . . | 12,4 | Litsaea Wightiana . . | 5,8 |
| Eugenia Jambal . . . | 12,4 | Saraca indica . . . . | 5,7 |
| Eugenia Jambolana . . | 12,0 | Ficus gibbosa . . . . | 4,3 |
| Eugenia montana . . | 11,9 | Cassia florida . . . . | 4,1 |
| Ficus indica . . . . | 10,9 | Terminalia tomentosa | |
| Mimusops hexandra . . | 10,3 | (Frugten) . . . . | 4,0 |
| Flueggia leucophloea . | 10,3 | Ficus religiosa . . . | 3,8 |
| Eugenia caryophyllifolia | 10,1 | Sizyphus vulgaris . . | 2,8 |
| Mimosa pudica . . . | 10,0 | Acacia farnesiana . . | 2,8 |
| Cylista scariosa . . . | 9,4 | Rhamnus Whigtii . . | 2,6 |
| Schleichera trijuga . . | 9,4 | Ficus hispida . . . . | 2,1 |

(*Chem. Zeit. Repert.* 1894, S. 241).

H. S.

**Om den qvantitative Bestemmelse af Rørsukker i Urt.** I Bayr. Brauer-Journal 1894, Nr. 25 har *Prior* fremlagt Resultaterne af nogle Undersøgelser: »Zur Bestimmung des Rohrzuckers in Malzwürzen«, hvoraf det fremgaaer, at den af *Meissl* udarbeidede og *Jais* nærmere bekræftede Fremgangsmaade til Bestemmelse af Rørsukker i Urt kan ansees for fyldestgjørende, naar det dreier sig om techniske Undersøgelser, hvorimod Methoden ikke kan betegnes som correct, naar der ønskes videnskabelige Resultater. Af Forsøgene fremgaaer det tydeligt, at Rørsukkerbestemmelser udførte efter Meissl' Inverteringsmethode (ved Kogning med $^{n}/_{5}$ Saltsyre)

falde for høit ud, medens den sande Værdi faaes, naar Inverteringen foretages med Invertin. Grunden til den her anførte Afvigelse maa søges i, at den Meissl'ske Inverteringsmaade foruden at omdanne den virkelig tilstedeværende Rørsukkermængde til Invertsukker ogsaa omdanner andre forhaandenværende Extractivstoffer til kobberreducerende Forbindelser. For at forebygge senere Misforstaaelser foreslaaer Forfatteren derfor at benytte Betegnelsen »Raarørsukker« for Rørsukker, bestemt efter Meissl' Methode. Forøvrigt bebudes der en nærmere Undersøgelse af de ved Invertering af Urt efter Meissl' Methode dannede reducerende Stoffer. (*Zeitschr. f. Bierb. u. Malzfabrik.* 1894, S. 785, 809). H. S.

**Forskjellige Sukkerarters Forhold overfor reen Gjær.** *E. Fischer* og *H. Thierfelder* have i Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1894, S. 2031 meddelt Resultaterne af nogle Undersøgelser over forskjellige Sukkerarters Forhold overfor forskjellige Arter reen Gjær, hvilke utvivlsomt ere de mest omfattende der endnu ere fremkomne paa dette Omraade, idet Forsøgene ere udførte med 12 forskjellige Gjærarter. De samlede Resultater findes i omstaaende Tabel:

$\beta$ = fuldstændig Forgjæring efter 8 Dage.
$\nu$ = omtrent fuldstændig Forgjæring efter 8 Dage.
$\delta$ = deelviis Forgjæring efter 8 Dage.
$\varepsilon$ = ingen Forgjæring efter 8 Dage.

De her anførte Resultater have en saa meget større Interesse, som alle tidligere i denne Retning udførte Forsøg alene ere foretagne med naturlige Sukkerarter, eller med synthetisk fremstillede Kulhydrater og almindelig Bryggerigjær. Hvor Forsøgene ere en Gjentagelse af tidligere udførte, viser der sig stadig fuld Overensstemmelse, naar Sorbose undtages. Medens Stone og Tollens for dette Kulhydrats Vedkommende angiver, at det kun deelviis lader sig forgjære, finder Forfatterne det at være aldeles modstandsdygtigt overfor de her benyttede Gjærarter, og anseer derfor S.'s og T.'s afvigende Resultater for hidrørende fra en Ureenhed i den benyttede Gjær.

Erindres det nu, at der tidligere er gjort omfattende Forsøg med d-Glucose, hvorved dette Kulhydrats ringe Modstands-

| | Monosaccharider | | | | | | | | | | Disaccharider | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | d-Mannose | l-Mannose | d-Fructose | d-Galactose | d-Talose | l-Glucose | Sorbose | l-Arabinose | α-Glukoheptose | α-Glukooctose | Rørsukker | Maltose | Mælkesukker | Rhamnose | Methylglycosid | Æthylglycosid | Glucoseresorcin | Glucosepyrogallol | Glucosæthylmercaptal |
| S. Pastorianus I | β | ε | β | β | ε | ε | ε | ε | ε | ε | β | β | ε | ε | ɔ | ɔ | ε | ε | ε |
| S. Pastorianus II | β | ε | β | ν [1]) | ε | | ε | ε | ε | ε | β | β | ε | ε | | | | | |
| S. Pastorianus III | β | ε | β | β | ε | | ε | ε | ε | ε | β | β | ε | ε | | | | | |
| S. cerevisiae I | β | ε | β | β | ε | | ε | ε | ε | ε | β | β | ε | ε | | | | | |
| S. ellipsoideus I | β | ε | β | ν [1]) | ε | | ε | ε | ε | ε | β | β | ɜ | ε | | | | | |
| S. ellipsoideus II | β | ε | β | δ | ε | | ε | ε | ε | ε | β | β | ε | ε | | | | | |
| S. Marxianus | β | ε | β | β | ε | | ε | ε | ε | ε | β | β | ε | ε | | | | | |
| S. membranaefaciens | ε | ε | ε | ε | ε | | ε | ε | ε | ε | ε | ε | ε | ε | | | | | |
| Bryggerigjær | β | ε | β | β | ε | ε | ε | ε | ε | ε | β | β | ɜ | ε | δ | δ | ε | ε | ε |
| Brænderigjær | β | ε | β | δ | ε | ε | ε | ε | ε | ε | β | β | ε | ε | δ | δ | ε | | ε |
| S. productivus | β | ε | β | ε | ε | ε | ε | ε | | ε | δ | β | ε | ε | δ | | ε | | ε |
| Mælkesukkergjær | ν | ε | β | δ | ε | | ε | ε | ε | ε | β | ε | β | ε | ε | | | | |

[1]) Efter 14 Dage var Sukkeret fuldstændig forgjæret.

evne overfor Gjær klart er constateret, vil man have en god Oversigt i den ovenfor anførte Tabel. Paafaldende er det at see, at der mellem Kulhydraternes Modstandsevne overfor Organismers Paavirkning og deres Configuration hersker en meget udpræget Relation. Saaledes viser det sig f. Ex., at d-Mannosen og den dermed stereochemisk isomere l-Mannose ere hinanden modsatte med Hensyn til Forgjæringen o. s. v. Forgjæringen er altsaa afhængig af Sukkermoleculets stereochemiske Formel. Endelig blev det ved Forsøg med S. Pastorianus I tydeligt belyst, hvorledes en Organismes Virkemaade lader sig forandre eller omforme ved at variere Kultiveringsmaaden.

H. S.

## Uorganiske Saltes Opløselighed i organiske Vædsker.

*St. v. Laszczynski* har undersøgt forskjellige uorganiske Saltes Opløselighed i nogle organiske Opløsningsmidler. Opløsningsmidlet blev bragt i en Halvliterkolbe sammen med Overskud af det fiint pulveriserede Salt, og Blandingen henstillet længere Tid ved Forsøgstemperaturen; ved Hjælp af et opadgaaende Svalerør var der sørget for, at Vædskens Sammensætning holdt sig constant. Betegner $t$ Temperaturen (0°) og $S$ den Mængde af vedkommende Salt, der optages af Opløsningsmidlet ved Forsøgstemperaturen, fandtes følgende Resultater:

Æthylæther.

| | t. | S. | | t. | S. |
|---|---|---|---|---|---|
| $CuCl_2 + 2H_2O$ | 16° | 0,11 | $HgJ_2$ | 0° | 0,62 |
| » | 35 | 0,11 | » | 36 | 0,97 |
| $HgCl_2$ | 0 | 6,35 | $SnCl_2 + 2H_2O$ | 0 | 11,41 |
| » | 18 | 6,44 | » | 16 | 11,38 |
| » | 35,5 | 6,38 | » | 35,5 | 11,38 |

Med Undtagelse af Qviksølvjodid viste de undersøgte Salte en constant Opløselighed i Æther. Forsøg bleve anstillede med Opløseligheden af vandfrit sublimeret Jernchlorid i Æthylæther. Disse Forsøg gave ingen overensstemmende Resultater, da vedkommende Stof forenede sig med Æther til en halvflydende geleeagtig Masse, der ikke altid vilde opløses i Overskud af Æther; Sammensætningen af denne geleeagtige Masse var ikke constant; selv ved 100° holdt den haardnakket Æther tilbage og blev efter længere Tids Forløb sønderdeelt under Dannelse af Oxychlorid og kulholdige Producter.

Æthylacetat.

| | t. | S. | | t. | S. |
|---|---|---|---|---|---|
| KNCS | 0 | 0,44 | $HgCl_2$ | 48 | 31,87 |
| » | 14 | 0,40 | » | 60 | 32,77 |
| » | 79 | 0,20 | » | 83 | 35,98 |
| $CoCl_2$ | 14 | 0,08 | $HgJ_2$ | ÷ 2° | 1,49 |
| » | 79 | 0,26 | » | + 17,5 | 1,56 |
| $SnCl_2 + 2H_2O$ | ÷ 2 | 31,20 | » | 21 | 1,64 |
| » | + 22 | 35,53 | » | 40 | 2,53 |
| » | 82 | 73,44 | » | 55 | 3,19 |
| $HgCl_2$ | 0° | 28,92 | » | 76 | 4,31 |
| » | 13 | 29,03 | | | |
| » | 35 | 30,71 | | | |

Medens vandfrit Koboltchlorid er noget opløseligt i Æthylacetat, opløses det vandholdige ikke deri. For Qvikselvjodidets Vedkommende viser Opløseligheden sig constant mellem ÷ 2 og + 21°; afdampes Opløsningen, efterlades Jodidet i den gule Modification; fra 23—76° stiger Opløseligheden betydeligt og den i Varmen tilberedte Opløsning udskilles ved Afkjøling til 0° i den røde Modification, medens Moderluden indeholder det gule Salt. Det synes derfor, som den varme Opløsning indeholder begge Modificationer af Saltet ved Siden af hinanden; den større Opløselighed svarer til det røde Salt; ved Afkjøling gjendannes det gule med constant Opløselighed.

Acetone.

| | t. | S. | | t. | S. |
|---|---|---|---|---|---|
| KJ | ÷ 2,5° | 3,08 | $CuCl_2$ | 56° | 1,40 |
| » | 22 | 2,38 | $CuCl_2 + 2H_2O$ | 0 | 8,86 |
| » | 56 | 1,21 | » | 13,5 | 8,92 |
| KNCS | 22 | 20,75 | $HgCl_2$ | 0 | 98,35 |
| » | 58 | 20,40 | » | 10 | 110,95 |
| LiCl | 0 | 4,60 | » | 18 | 126,80 |
| » | 12 | 4,40 | $HgJ_2$ | ÷ 1 | 2,83 |
| » | 25 | 4,11 | » | + 18 | 3,36 |
| » | 46 | 3,76 | » | 40 | 4,73 |
| » | 53 | 3,12 | » | 58 | 6,07 |
| » | 58 | 2,14 | $AgNO_3$ | 14 | 0,35 |
| $CoCl_2$ | 0 | 9,11 | » | 59 | 0,35 |
| » | 22,5 | 9,28 | $PbJ_2$ | 59 | 0,02 |
| $CoCl_2 + 2H_2O$ | 0 | 17,16 | $Bi(NO_3)_3 + 5H_2O$ | 0 | 48,66 |
| » | 25 | 17,06 | » | 19 | 41,70 |

Lithiumchlorid danner med Acetone en Forbindelse $LiCl + C_3H_6O$; denne krystalliserer i lange Naale, naar man ved 50° leder en tør Luftstrøm gjennem en ved 58° mættet Opløsning. Forbindelsen er meget hygroskopisk, holder ved 100° haardnakket Acetone tilbage, men mister denne efterhaanden ved Henstand over Svovlsyre. Ogsaa Koboltchlorid danner en analog Forbindelse med Acetone. Opløsningen af Koboltchlorid i Acetone lader sig, uden at der udskiller sig noget, inddampe saalænge, indtil der paa et Mol. Koboltchlorid er 1 Mol. Acetone; da stivner det hele til en blaa krystallinsk Masse, der kan opvarmes paa Vandbad ved 100° i længere Tid, uden at aftage kjendeligt i Vægt og som indeholder Componenterne i det angivne Forhold. Kobbertvechlor og Qvikselvchloridets Opløsninger i Acetone sønderdeles ved Opvarmning; det samme er Tilfældet med Opløsningen af salpetersuurt Vismutilte.

### Amylalkohol.

| | t. | S. |
|---|---|---|
| KNCS | 13° | 0,18 |
| » | 65° | 1,34 |
| » | 100° | 2,14 |
| » | 133,5 | 3,15 |
| $HgJ_2$ | 13 | 0,66 |
| » | 71 | 3,66 |
| » | 100 | 5,30 |
| » | 133,5 | 9,57 |
| $PbJ_2$ | 133,5 | 0,02. |

### Benzol.

| | t. | S. |
|---|---|---|
| $HgCl_2$ | 15 | 0,54 |
| » | 41 | 0,62 |
| » | 55 | 0,85 |
| » | 84 | 1,80 |
| $HgJ_2$ | 15 | 0,22 |
| » | 60 | 0,88 |
| » | 65 | 0,95 |
| » | 84 | 1,24. |

| Anilin. | t. | S. |
|---|---|---|
| $PbJ_2$ | 13° | 0,50 |
| » | 184 | 1,10 |

| Pyridin. | t. | S. |
|---|---|---|
| KJ | 10 | 0,26 |
| » | 119 | 0,11 |

| Pyridin. | t. | S. |
|---|---|---|
| KNCS | 0° | 6,75 |
| » | 20 | 6,15 |
| » | 58 | 4,97 |
| » | 97 | 3,88 |
| » | 115 | 3,21 |

| Pyridin. | t. | S. |
|---|---|---|
| LiCl | 15° | 7,78 |
| » | 100 | 14,26 |
| AgJ | 10 | 0,10 |
| » | 121 | 8,60 |

Jodbly udkrystalliserer af en mættet Opløsning i varm Anilin i lange, svagt gule, gjennemsigtige Naale, der synes at være en hidtil ubekjendt Modification af dette Salt. Ved Opvarmning eller ved Udvaskning med Alkohol miste Krystallerne pludselig deres Gjennemsigtighed og Farve og blive lysegule. Chlorlithium forener sig med 2 Mol. Pyridin; Forbindelsen krystalliserer i lange, veludviklede Naale og miste efterhaanden al Pyridin over Svovlsyre. En varm Opløsning af Jodsølv i Pyridin giver ved Afkjøling smukke hvide Krystaller; disse blive dog gule i Luften, hvorved tilsidst efterlades reent Jodsølv. *(Berichte d. d. chem. Ges.* 1894, S. 2285—2288).

O. T. C.

**Finsk Terebinthinolie.** Siden at Tilberedningen af Trætjære i lukkede Tjæreovne er bleven almindelig indført i Finland har Terpentinfabrikationen taget et betydeligt Opsving i dette skovrige Land. Som Raamateriale for Fabrikationen tjener Stammer og Rødder af Skovfyrs Rødgran og Ædelgran. Destillationen finder Sted ved høi Temperatur. Den raa Terebinthinolie opfanges for sig og befries saavidt muligt for Eddikesyre og andre Ureenheder ved directe Destillation over Kalk. Den finske Terebinthinolie er ikke tidligere undersøgt og det syntes derfor Umagen værd at analysere den for at paavise dens nærmere Bestanddele. Til det Øiemed har *O. Aschan* og *Edv. Hjelt* underkastet den gjentagen fractioneret Destillation og undersøgt de enkelte Fractioner efter *Wallachs* Methoder, idet de forskjellige Terpener bleve charakteriserede eller isolerede som Chlorhydrater, Nitrosoforbindelser o. s. v.

1) *Terebinthinolie fra Syd-Finland*, vundet ved Destillation af Ædelgranrødder i Tjæreovne gav efter fem Gange gjentagen Fractionering følgende Hovedfractioner: 155—160°—7,1 Proc.; 160—165° 30,2 Proc.; 165—170° 22,6 Proc.; 170—175° 20,1 Proc. En Deel af den førstnævnte Fraction blev destilleret over Natrium, stærkt afkjølet og derpaa behandlet med tør Chlorbrinte, hvorved dannedes en Krystalmasse af *Pinenchlorhydrat* (Smp. 123—124°). Ogsaa Pinennitrosochlorid og Nitrosopinen bleve fremstillede; af den førstnævnte Forbindelse blev fremstillet reent Pinen, der kogte ved 154,7—155,7°. De ved høiere Temperatur kogende Dele bleve paany fractionerede og gave to Hovedfractioner fra 170—174° og fra 174—178; disse bleve hver for sig blandede med Æther og derpaa behandlede med tør Chlorbrinte; af den første Fraction blev paa denne Maade dannet reent *Sylvestrenchlorhydrat* (Smp. 72°), hvilket derimod ikke skete med den anden Fraction; derimod gav saavel denne som Filtratet fra Sylvestrenchloridet *Dipentendihydrochlorid.* Af Sylvestrenhydrochloridet blev Sylvestren regenereret ved Hjælp af Anilin; den kogte ved 170—172°.

Den undersøgte Terebinthinolie stemte saaledes i Henseende til sine Bestanddele overeens med den svenske og russiske Terebinthinolie, der er undersøgt af *Atterberg, Tilden* og *Wallach.*

2) *Terebinthinolie fra Nord-Finland*, fremstillet deels ved tør Destillation af Fyrrestammer, deels som Biproduct ved Tilberedningen af Beg af Trætjære, var i Sammensætning forskjellig fra den foregaaende; Hovedmængden havde høiere Kogepunct; Fractionerne mellem 160—165° og 165—170° vare forholdsviis ubetydelige, medens Fractionen 170—174° udgjorde 32,2 Proc. og Fractionen 174—178° 21,5 Proc. I de lavere kogende Dele fandtes meget Pinen, men i de ved høiere Temperatur kogende ingen Sylvestren, om det vel end har været tilstede i ringe Mængde. Hovedbestanddelen var *Dipenten.* At der her fandtes mere Dipenten og mindre Sylvestren, maa sikkert have sin Grund i, at en Deel af Olien var vundet af Trætjære ved Destillation ved høi Temperatur.

3. *Terebinthin fremstillet ved Destillation af harpixrigt Træ med Vanddamp.* Hovedfractionen destillerede ved 155—160° (50 Proc.) og indeholdt rigeligt Pinen; i de høiere kogende Fractioner fandtes ogsaa Sylvestren, men ingen Dipen-

ten; heraf følger, at Sylvestren forekommer færdigdannet i de nordiske Naaletræers Harpix, medens Dipenten ikke er noget Naturproduct, men er dannet ved Overhedning af Pinen.

Ved Iltning af de forskjellige Fractioner af den nordfinske Terebinthinolie med Salpetersyre viser det sig, at Terebinsyre væsenligst opstaaer af de Fractioner, der have lavere Kogepunct og som indeholde Pinen, Terephtalsyren derimod overveiende af Dipentenfractionerne. (*Chem. Zeit.* 1894, S. 1566).

O. T. C.

**Belysningsgassen i Hamborg.** Efter Undersøgelser af *M. Dennstedt* og *C. Ahrens* afviger Hamborgs Belysningsgas med Hensyn til Sammensætning fra andre Stæders Belysningsgas derved, at den kun indeholder 3,43 Proc. tunge Kulbrinter. Svovlmængden steg i Løbet af 9 Aar stadigt fra 0,6—1,1, hvilket aldeles ikke hidrørte fra nogen mangelfuld Rensning af Gassen, men sandsynligviis stod i Forbindelse med de anvendte Kuls Art og med Fremstillingen af Gassen deraf. Den Mængde Svovl, der var tilstede i Form af Svovlkulstof, varierede indenfor vide Grændser, og det er langtfra altid, at en høi Svovlmængde svarer til en stor Mængde Svovlkulstof. Den øvrige Svovlmængde er sandsynligviis tilstede som Thiophen og som Thiophenoler. De Svovlforbindelser, der findes i Belysningsgassen i Dampform bleve fortættede ved Afkjøling af Gassen til $\div 10°$; de herved vundne Mængder vare langt ringere end dem, *Deville* fandt, da han afkjølede Pariser Belysningsgassen til 70°; foruden Benzol, Toluol, Xylol og Naphtalin kunde Forfatterne ogsaa paavise Styrol og Inden, fremdeles Pyridin og Picolin samt phenolagtige Stoffer. *Inden* udgjør en ikke ubetydelig Bestanddeel af de Fortætningsproducter, der lode sig vinde af Belysningsgassen; ved samme Leilighed blev ogsaa vundet Parainden som et reent hvidt amorpht Pulver; denne Forbindelse kan ved Destillation i luftfortyndet Rum let forvandles til Inden. Ved Forbrændingen af Gassen forvandles Svovlet næsten fuldstændigt til Svovlsyre. Gassens skadelige Virkninger, f. Ex. paa Planter, beroer paa denne Dannelse af fri Svovlsyre; tillige opstaaer smaa Mængder af Ammoniumbisulphat ved Gassens Forbrænding, idet en Deel af Gassens Ammoniakindhold forbliver uforbrændt og forener sig med Svovlsyren. Selv om man med Forsæt blander Ammoniak ind i Belysningsgassen, lykkes det dog ikke ved Forbrændingen at

binde Svovlsyren fuldstændigt til Ammoniak, da begge Forbindelser bestaae ved Siden af hinanden i Flammen og ved dennes Rand for en Deel skille sig fra hinanden uden at forene sig, idet de have forskjellig Diffusionshastighed. Man kan altsaa ikke hindre Forbrændingsproducternes skadelige Virkninger ved Tilblanding af Ammoniak til Gassen. Da smaa Mængder Ammoniak altid forene sig med Svovlsyren, skader et ringe Svovlindhold i Gassen kun lidet; Mængden af den dannede fri Svovlsyre og dermed ogsaa Belysningsgassens skadelige Indflydelse voxer derfor hurtigere end dens Indhold af Svovl. (*Jahrbuch der Hamburgischen wissensch. Anstalten XI. Berichte d. d. chem. Ges.* 1894, Ref. S. 601). O. T. C.

**Industrielle Anlæg og Foretagender i Persien.** Medens forskjellige engelske industrielle Foretagender i Persien ere mislykkede, synes de belgiske Kapitalister at skulle faae mere Held i deres Bestræbelser og at skulle faae langsom, men sikker Fremgang med deres Foretagender. Fornylig blev i Teheran lagt Grundstenen til et *Glasværk;* Materialerne til Glasfabrikation findes i tilstrækkelig Mængde i Omegnen, omendskjøndt Qvaliteten lader noget tilbage at ønske, og skjøndt Tilførselen af Kul er forbundet med Vanskelighed; dog kan man allerede nu sige, at dette Foretagende vil faae Held med sig.

Allerede i flere Aar har man syd for Teheran paa forskjellige Steder forsøgsviis dyrket Sukkerroer og har herved opnaaet udmærkede Resultater, saa at man om kort Tid agter at anlægge en Roesukkerfabrik. Det er selvfølgeligt ikke at vente, at en Teheraner Sukkerfabrik fra Begyndelsen af vil kunne tage det op med den russiske Concurrence, thi Anlægget af en saadan Fabrik vil i Persien være langt kostbarere end i Europa, og da man vil være mere eller mindre afhængig af den persiske Bonde, maa man gaae forsigtigt tilværks, for at Foretagendet ikke skal mislykkes lige fra Begyndelsen af.

Sidstafvigte Sommer blev der i Omegnen af Teheran gjort Forsøg med amerikansk Bomuld; disse Forsøg have hidtil givet et ret godt Resultat, og hvis Høsten svarer til de Forventninger, man nærer, vil den amerikanske Bomuldsplante fortrænge den daarligere persiske, der aldrig giver et eensartet og fiint Stof. I den forløbne Vinter har der dannet sig et persisk Syn-

dicat for at grunde et Bomuldsspinderi i Teheran; naar man betænker at Bomuldstøier, der importeres fra England og Rusland til Persien, høre til de Hovedartikler, der finde Afsætning her, da er det klart, at et saadant Bomuldsspinderi maa kunne betale sig, naar det ledes paa fornuftig Maade.

Ligeledes forestaaer Oprettelsen af en Lysfabrik; dog vil denne Fabrikation sikkert have vanskeligere ved at bestaae, da Talg staaer i høi Priis, og en større Production næppe kan ventes. *(Chem. Zeit.* 1894, 1568). O. T. C.

**Bestemmelsen af Qvælstof i Guano.** Ved Forsøgsstationen i Münster har man i længere Tid bemærket, at den *Jodlbauer*'ske Methode til Bestemmelse af Qvælstof ofte gav for lave Resultater ved Undersøgelser af Guano. Som Følge heraf blev der ved disse Undersøgelser foruden Jodlbauers Methode ogsaa anvendt følgende Fremgangsmaade: 5 Gr. Guano blev paa et Filter udvasket med Vand, Filtratet blev fortyndet til 250 Ccm. og i hver 25 Ccm. = 0,5 Gr. Substans blev Salpeter — + Ammoniakqvælstof bestemt efter *Ulsch*'s Methode, og i den paa Filtret tilbageblevne Deel blev det i organisk Forbindelse bundne Qvælstof bestemt efter Kjeldahls Methode. Usikkerheden ved Jodlbauers Methode fremgaaer af følgende Tilfælde: Prøver af Peru Guano fra samme Ladning bleve undersøgte paa 3 Forsøgsstationer; der blev efter Jodlbauers Methode fundet:

| I | II | III |
|---|---|---|
| 7,20 pCt. | 6,87 | 6,85 pCt., |

medens der efter den combinerede Ulsch-Kjeldahlske Methode paa Forsøgsstationen i Münster fandtes:

a) 7,65 b) 7,57.

Forsøgsstationen I indsendte som Følge heraf sin Prøve til Undersøgelse paa sidstnævnte Forsøgsstation, hvor man fik følgende Resultater:

| Jodlbauer | | Ulsch-Kjeldahl | |
|---|---|---|---|
| a) 6,98 | 7,03 pCt. | a) 7,50 pCt. | 7,43 pCt. |

De store Differenser kunne kun hidrøre fra Methoden.

Som Følge af disse Resultater blev der nu undersøgt en større Række forskjellige Guanosorter efter begge Methoder, og det viste sig, at disse i nogle Tilfælde gav meget ringe For-

skjel i Resultatet, medens i mange Tilfælde Forskjellen var betydelig.

Forskjellige Forsøg, der bleve udførte for at faae Klarhed over Aarsagen til Unøiagtigheden ved Jodlbauers Methode, førte ikke til noget Resultat, men det følger af ovenstaaende, at en indgaaende Prøve af Jodlbauer's Methode er nødvendig. Foreløbig maa man arbeide efter den combinerede Ulsch-Kjeldahlske Methode, efter hvilken man ogsaa arbeider hurtigere. (*Die landwirthsch. Versuchsstationen*, Bd. 45, S. 289—292).

O. T. T.

**Om Tjære af Gran.** *A. Renard* har ved Behandling af den ved 250—280° destillerende Fraction af Grantjære isoleret en Kulbrinte $C_{14}H_{22}$, der koger ved 254—257°, har Vf. 0,9419 og Brydningscoefficienten 1,507; denne Kulbrinte giver et Tetrabromid $C_{14}H_{18}Br_4$, der er krystallinsk, og et Nitroderivat, $C_{14}H_{21}NO_2$; ved Indvirkning af Alkohol og Svovlsyre giver den ligesom Benzolernes Brintadditionsproducter en blaa Farvereaction. Ved Overheldning med stærk Svovlsyre danner den under Varmeudvikling en Sulphosyre, der gaaer i Opløsning ved Tilsætning af Vand, medens der herved samtidigt udskilles en seig Olie, der ved Destillation med Vanddamp giver en Forbindelse, der koger ved 250—260°; ved Behandling af denne Forbindelse med rygende Svovlsyre efterlader denne Forbindelse et Stof, der forholder sig som mættet Kulbrinte, $C_{14}H_{26}$. Dette Stof koger ved 250—253°, og er maaskee et Dodekahydrüre af Ditolyl, $(H_6.C_7H_7.)_2$ og er maaskee opstaaet af Biheptinyl, $C_{14}H_{22}$, paa samme Maade som Hexahydrotoluol efter Maquenne's Undersøgelser dannes af Heptin. (*Compt. rend.*, Bd. 119, S. 652—654).

O. T. C.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

TREDIE RÆKKE.

3. BIND. 1894. 10. HEFTE.


Indhold.


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* C. Christiansen: Experimentalundersøgelse over Gnidningselektricitetens Oprindelse, S. 289. — K. J. V. Steenstrup: Bliver Isen saa haard som Staal ved høie Kuldegrader? S. 293.

*Uddrag.* Physik. Om Anbringelse af Qvartstraade i Snovægtsinstrumenter, S. 295. Dielektricitetsconstant og Brydningsforhold, S. 298. Lave Temperaturers Indflydelse paa Phosphorescens, S. 301. Vædskers Frysning, S. 301. Nye Undersøgelser over Solens Varmespectrum, S. 303. — Chemi m. m. Qvantitativ Adskillelse af Arsen, Antimon og Tin, S. 306. Bestemmelsen af Qvælstof i Foderstoffer efter Kjeldahls Methode, S. 308. Fremstilling af reent Tinpulver, S. 309. Thomasslaggens chemiske Constitution og relative Nyttevirkning, S. 309. Methode til Bestemmelse af Calciumilte i ulæsket Kalk, S. 310. En Sammenligning mellem de forskjellige Methoder til Bestemmelse af Stivelse, S. 310. En simpel Methode til Undersøgelse af Smør for fremmede Fedtstoffer, S. 311. Maltol, S. 312. Cacao som Næringsmiddel, S. 313. Kaliumbijodat i Titreranalysen, S. 313. Kulstoffets Fordampning, S. 314. Concentration og Destillation af Brintoverilte, S. 314. En Dannelsesmaade for Hydrazin, S. 316. Petroleum fra Geran, S. 317. Petroleum fra Omegnen af Derbent, S. 318. — *Nekrolog*, S. 320.


## C. Christiansen: Experimentalundersøgelse over Gnidningselektricitetens Oprindelse.

I det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Oversigter har Prof. *Christiansen* offentliggjort en Række Undersøgelser, han har anstillet angaaende Gnidningselektricitetens Oprindelse. Han gaaer ud fra, at Elektricitetsudviklingen ved Berøring og ved Gnidning er identiske Phænomener og undersøger saa de Elektricitetsmængder, der fremkomme ved Berøring mellem en Leder og en Isolator. De Ledere, der anvendtes vare Qviksølv eller Amalgam. Lad os antage, at dette er anbragt i en Skaal. *A* er en Metalplade, der paa Undersiden er beklædt

med det isolerende Stof $J$, som er bragt i Berøring med Qvikselvet; fra Metalpladen og fra Qvikselvet føre Ledningstraade hen til Galvanometret $G$. I Grændsefladen mellem Qvikselvet $K$ og Isolatoren $J$ antages der ved Berøringen at være frem-

kommen et elektrisk Dobbeltlag med Overfladetæthederne $-\sigma$ og $+\sigma$. Løfter man nu Isolatoren op fra Qvikselvet ved Hjælp af det isolerende Haandtag $H$, ville de to Elektricitetsmængder tildeels forene sig gjennem Grændselaget, saa at der paa Undersiden af Isolatoren kun bliver en Overfladetæthed $+K\sigma$ tilbage. Den tilsvarende positive Elektricitetsmængde gaaer fra Qvikselvet gjennem Galvanometret til Pladen $A$ og lægger sig paa Undersiden af denne. Bringes nu Isolatoren igjen i Berøring med Qvikselvet, vil den negative Elektricitet paa Isolatorens Underside fremkalde Fordeling i Qvikselvet, saa at der gaaer positiv Elektricitet fra Pladen $A$ gjennem Galvanometret til Qvikselvet. Elektricitetsmængden, der strømmer gjennem Galvanometret, vil dog nu være mindre, da Tætheden paa Isolatorens underste Flade i Mellemtiden er bleven mindre paa Grund af Tabet til Luften og Elektricitetens Indtrængen i Isolatoren. Man faaer altsaa to Udslag af Galvanometernaalen til modsatte Sider; disse Udslag angive altsaa ved deres Retning og Størrelse Arten og Mængden af den Elektricitet, der opstaaer ved Berøring mellem Isolatoren og Qvikselvet.

I Prof. Christiansens Apparat var Isolatoren udbredt som et Lag paa den indvendige Side af et Glasrør; Pladen $A$ var et Stanniolblad, der beklædte Glasrøret udvendigt; en Kautschukslange forbandt Røret med en Beholder med Qvikselv, saa at man ved at hæve denne kunde bringe Berøring tilveie mellem Qvikselvet og Isolatoren. Gjennem Glasrøret kunde der sendes en Luftstrøm, saa at Berøringen kunde skee i forskjellige Luftarter.

De Isolatorer, der anvendtes var Beg, Segllak, forskjellige Harpixer, Kamfer og Paraffin, altsaa Stoffer, der have stor Affinitet til Ilt. Var Lederen reent Qviksølv, forholdt disse Isolatorer sig ved Berøringen hovedsagelig paa samme Maade; skete Berøringen i en iltfri Brint- eller Kulsyreatmosphære, blev Isolatoren positiv elektrisk; fandt Berøringen derimod Sted, naar der var Ilt tilstede, selv om det kun var i meget ringe Mængde, blev Isolatoren negativ elektrisk. Det er altsaa iøinefaldende, at Ilten har en afgjørende Indflydelse paa Elektricitetsudviklingen, og man seer herved Grunden til, at et Stof ved Gnidning snart kan vise sig positivt, snart negativt, eftersom Ilten under Gnidningen fjernes eller ikke.

Anvendes ikke reent Qviksølv, men Zinkamalgam, bliver Forholdet anderledes. Zinken blev ved galvanisk Udfældning tilført Qviksølvet under Forsøgene, der bleve udførte i en mere eller mindre iltholdig Atmosphære. Udslagene paa Galvanometret vlste saa, at Isolatoren i Begyndelsen blev negativ elektrisk ved Berøringen; men efter nogle Minutters Forløb gik Udslagene til modsat Side til Tegn paa, at Isolatoren nu blev positiv elektrisk; Udslaget naaede hurtigt en Maximumværdi, der ikke syntes at forandres ved yderlige Tilførsel af Zink. Den Zinkmængde, der maatte tilføres Qviksølvet, for at Isolatoren ved Berøringen skulde blive positiv elektrisk, var saameget desto større, jo mere iltholdig den Atmosphære var, i hvilken Berøringen fandt Sted; i det Hele taget var det en temmelig ringe Mængde; var Isolatoren Beg og Atmosphæren Brint, indeholdende Spor af Ilt, maatte der til hver Gram Qviksølv tilsættes en Zinkmængde, der var mindre end $7.10^{\div 7}$ Gram. Ved andre Forsøg viste det sig dog, at det positive Udslag man fik ved Berøring mellem Zinkamalgam og Isolatoren i en iltholdig Atmosphære, let slog om og blev negativt. I en iltfri Atmosphære forholde Zinkamalgam og reent Qviksølv sig derimod altid eens; Isolatoren blev i begge Tilfælde altid positiv elektrisk.

Af de øvrige Amalgamer forholdt de, der indeholdt $NH_4$, Ca, Ba, Al, Mg og Mn sig hovedsagelig paa samme Maade som Zinkamalgam; naar der ingen Ilt var tilstede, bleve Isolatorerne ved Berøringen negativ elektriske ligesom ved Berøringen med reent Qviksølv; var der derimod Ilt tilstede, bleve

de positiv elektriske. Paa samme Maade forholdt ogsaa Bly- og Tinamalgam sig, naar Metallet var tilstede i større Mængde. Kobberamalgam var derimod ikke istand til i en iltholdig Atmosphære at gjøre Isolatorerne positiv elektriske; dog gik Virkningen af Kobberet i samme Retning som Virkningen af de andre Metaller, idet det negative Udslag paa Galvanometret blev mindre, naar der var Ilt tilstede, end naar Berøringen skete i en iltfri Atmosphære.

Ved disse Forsøg er det altsaa godtgjort, at Elektricitetsudviklingen ved Gnidningen mellem en Isolator og en Leder afhænger ikke alene af Legemernes Natur, men ogsaa af den omgivende Atmosphære. Den Luftart, der er virksom er Ilten, der let dissocieres og indgaaer chemiske Forbindelser med Metallerne. Prof. Christiansen opstiller saa den Theori, at Gnidningen i og for sig ingen Elektricitet frembringer; det, der frembringer Elektriciteten, er de chemiske Processer, der indledes ved Berøringen. Elektriciteten selv tænker han sig bunden til Joner ligesom ved Elektrolysen; det Legeme, der ved Berøringen bliver positiv elektrisk, har optaget en vis Mængde Kationer, det andet Legeme Anionerne. Har man saaledes Qviksølv i Berøring med Beg i en Iltatmosphære, vil Qviksølvet indeholde et Ilte, der skematisk kan fremstilles ved $HgO$; ophæves Berøringen mellem Qviksølvet og Beget, vil Iltet adskilles i Kationen $\overset{+}{Hg}$ og Anionen $\overset{-}{O}$; Anionen gaaer til Beget, Kationen til Qviksølvet; det første Stof bliver altsaa negativ, det sidste positiv elektrisk. Har man derimod Zinkamalgam i Berøring med Beget i en Iltatmosphære, vil der, naar Berøringen ophæves, kunne foregaae en Adskillelse af Iltmoleculet; Ilt-Kationen gaaer til Beget, som bliver positiv elektrisk; Ilt-Anionen gaaer til Zinken og forbinder sig med en Zink-Kation til uelektrisk Zinkilte, den frigjorte Zink-Anion gjør Zinken negativ elektrisk. Men en anden Proces var ogsaa tænkelig; Zinkilte kunde nemlig adskilles i Zink-Kationer og Ilt-Anioner, saaledes at Zink-Kationerne gik til Amalgamet og gjorde det positiv elektrisk, Ilt-Anionerne til Beget, som derved blev negativ elektrisk. Herved forklares det Phænomen, at Beg ved Berøring med Zinkamalgam i en iltholdig Atmosphære efter Omstændighederne kan blive positiv eller negativ elektrisk.

Den Ladning af Elektricitet, som et Legeme faaer ved Gnidning tænkes altsaa at bestaae af Joner; dets Vægt maa altsaa være undergaaet en Forandring; dog er denne rimeligviis umærkelig. Fyldes en Leydnerflaske med fortyndet Svovlsyre, der sættes i Forbindelse med den positive Conductor paa en Elektricermaskine, medens den ydre Belægning forbindes med den negative Conductor, vil der, medens Ladningen foregaaer, udvikles Brint paa Leydnerflaskens Inderside. Da nu en Coulomb udvikler $1{,}038.10^{\div 5}$ Gr. Brint og er lig med $3.10^{9}$ elektrostatiske Eenheder, vil et Legeme, der lades elektrisk ved Hjælp af Brintioner, indeholde $0{,}346.10^{\div 14}$ Gr. Brint for hver elektrostatisk Eenhed, altsaa en aldeles forsvindende Vægtmængde.

Cand. mag. H. C. Christiansen.

---

## Bliver Isen saa haard som Staal ved høie Kuldegrader?

**Af K. J. V. Steenstrup.**

I Geologiska Föreningens Møde den 3die November 1892 (Förh. Bd. 14, Side 491) yttrede Hr. *Svenonius*: »Det är en känd sak, att isens hårdhet ökas vid låga temperaturgrader ända derhän, att den till sist kan täfla med det hårdaste stål.« Men er dette rigtigt?

I de to Vintre, mellem 1878 og 1880, jeg tilbragte ved Kolonien Umanak i dansk Nord-Grønland, beskjæftigede jeg mig meget med Iis; og engang, da Lufttemperaturen i længere Tid næsten uafbrudt stod paa $\div 30°$ C. arbeidede jeg daglig dermed. Jeg borede, savede og skar i den; men medens jeg nok iagttog, at Isen, ved denne lave Temperatur, var »sprød som Glas«, saa jeg maatte bearbeide den i Nærheden i Frysepunctet, da den ellers sprang i Stykker blot ved Trykket af en Naal, saa fik jeg aldrig Indtrykket af, at Haardheden væsentlig tiltog med Kulden, hvorfor det heller ikke faldt mig ind, at anstille directe Undersøgelser desangaaende.

Jeg blev derfor forundret, da jeg i *Heims*, i Slutningen af 1884 udkomne *Handbuch der Gletscherkunde*, S. 286, fandt følgende Udtalelse: »Eis ist bei sehr grosser Kälte hart wie Glas. Bei $\div 50°$ wird es kaum mehr von der besten Feile angegriffen, es zerspringt, gepresst, unter heftigem Knall in

schneidende pulverige Splitter. Bei ÷ 15° bis ÷ 20° (des Eises, nicht der Luft), kann man nicht mehr Schlittschuh laufen, weil die Schlittschuhe so wenig das Eis angreifen, dass sie so leicht quer wie längs gleiten und jede Beherrschung der Bewegung unmöglich wird. Bei ÷ 10° bis 0° lässt sich das Eis stets leichter mit einem Messer schaben.« Under et Besøg hos Professor Heim i 1885 spurgte jeg ham om, hvorfra han havde disse Angivelser, og om han troede, at de vare rigtige. Herpaa svarede han, at han ikke erindrede, hvorfra han havde dem, og at han havde anført dem uden at prøve dem neiere, da det ikke var faldet ham ind at de kunne være urigtige. Han tilføiede, at han mulig havde dem fra en af Nordpolsexpeditionerne.

I Literaturen er det ikke lykkedes mig at finde disse Angivelser eller de Forsøg, hvorpaa de mulig støtte sig; ligesom Hr. Docent *Kr. Prytz* har meddeelt mig, at heller ikke Physikerne vide noget om, at et saa mærkeligt Forhold skulde finde Sted. Vandet i fast Form, som Sne og særlig Gletscheriis, spiller i Geologien en saa vigtig Rolle (Hr. *Svenonius* har jo endog nu villet lade det spille Flyvesandets Rolle ved Luferosionen), at det utvivlsomt vil være af Vigtighed at faae constateret ved Forsøg paa meget kolde Steder, eller, i Mangel deraf, ved Forsøg med større Portioner af Kuldeblandinger, om Isen virkelig ved ÷ 50° C. skulde blive saa haard, at den næppe angribes af den bedste Fil.

Foreløbig skal jeg dog anføre et lille Forsøg, jeg i Forbindelse med Docent *Prytz* har foretaget, og hvorved et lille Stykke Iis, der var anbragt paa Bunden af et c. 11 Cm. dybt Bægerglas, blev afkjølet til over 70° C., ved at omgives med en Blanding af fast Kulsyre og Æther. I Isens Overflade var der dannet et Hul til Thermometerkuglen. Til at prøve Haardheden havde vi dannet Spidser af blødt og haardt Træ, Ben, Kobber og meget blødt Jern. Kobber- og Jernspidserne vare med Lak kittede i Enden af tynde Glasrør og disse, ligesom Træ- og Benspidserne stode i nogen Tid i det afkjølede Glas ved Siden af Isen, saa de havde samme Temperatur som denne. Den blødeste Træspids ridsede Gibs, medens Benspidsen kun svagt eller slet ikke kunde ridse Kalkspath. Heller ikke Kobberspidsen kunde under de givne Forhold med Sikkerhed ridse Kalkspath. Jernspidsen, der ved Glødning var gjort saa blød

som mulig, ridsede under samme Forhold kun meget svagt Flusspath. Ved Forsøget viste det sig nu, at Træspidserne slet ikke ridsede det til over 70° afkjølede Iis, medens Benspidsen øiensynlig, men svagt ridsede den. Derimod frembragte Kobberspidsen tydelig Ridser og Jernspidsen dannede ved gjentagne Forsøg en Fure. Deraf skulde altsaa fremgaae, at Isens Haardhed ved c. ÷ 70° C. var mellem 2,5 til 3. Nærmere kunde vi, under de givne Forhold ikke bestemme den; og da Forsøget jo ikke er helt gratis, fandt jeg foreløbig ingen Grund til at gjentage det. En anden Sag vilde det være, hvis Forsøget kunde gjentages med større Mængder af Kuldeblandingen, saa man kunde arbeide friere og komme nærmere til Isen uden at resikere at den tabte noget af sin Kulde. Imidlertid troer jeg dog nok at kunne sige, at det af dette lille Forsøg fremgaaer, at *kan Isen end, ved at afkjøles til over 70° C., forøge sin Haardhed fra 1,5 til henimod 3, op til 7 naaer den dog neppe.*

Som ovenfor nævnt, bliver Isen ved høie Kuldegrader sprød som Glas; det skulde da ikke være denne Lighed med Glasset, der har bevirket, at der saa ogsaa er bleven tillagt den en anden af Glassets Egenskaber, nemlig Haardheden? Et sprødt Legeme bliver let antaget for haardere end det er. *(Geol. Fören. i Stockh. Förhdl.* Bd. 15, 1893).

---

**Om Anbringelse af Qvartstraade i Snovægtsinstrumenter.** De i d. T. 1890, S. 347 og 1891, S. 6 og S. 33 omtalte Traade, trukne af smeltet Qvarts ere vanskelige at anbringe i de Apparater, hvor de skulle bruges ved Torsionsmaalinger, deels paa Grund af deres Fiinhed, deels fordi de let knække ved at faae en skarp Bøining. Traadenes Opfinder *C. V. Boys* giver nu følgende Forskrift for deres Behandling:

Ved Valget af Traaden maa Tykkelsen maales meget nøiagtigt, da Torsionen er proportional med fjerde Potens af Længden. Af den valgte Traad skærer man et Stykke, der er to til tre Cm. længere end den Længde, man faaer Brug for. Til Enderne af Traaden fæster man ved Vox eller Shellak smaa Vægte af Guld eller Platin. Vægtene maa være saa tunge, at de kunne trænge gjennem en Vædskeoverflade. Traadene lægges

over en vandret rund Træstang, omtrent 1 Cm. tyk saaledes, at Vægtene hænge i Høide med hinanden. For at rense Traadenderne fører man nu et lille Glas med stærk Salpetersyre op imod Vægtene, saa at disse komme til at hænge ned i Syren. Man maa sikkre sig mod, at Traadene ved Haarrørsvirkning trækkes ud mod Glassiden, enten ved at tage Glasset tilstrækkeligt vidt eller ved at fylde det saa stærkt med Vædsken, at denne staaer med convex Overflade. Baade naar man løfter og naar man bagefter sænker Glasset, maa man udføre Bevægelsen med et Ryk i det Øieblik, da de smaa ophængte Vægte skulle til at passere gjennem Overfladen; ellers ville nemlig Vægtene føres sammen ved Haarrørsvirkningen og de to Traadender ville snoes sammen; ved den hurtige Bevægelse faae de smaa Vægte høist en lille Pendulbevægelse. Efter et Minut eller to vadsker man Salpetersyren bort ved paa samme Maade at dyppe Traadenderne (noget dybere end før) i reent Vand.

Herefter forsølver man Traadenderne ved paa samme Maade at sænke dem i en Opløsning til chemisk Udfældning af Sølv; efter Udfældningen vadskes de paany i Vand. Paa Sølvlaget fældes der atter Kobber ad elektrolytisk Vei. Man fylder et Glas med Kobberopløsningen (ikke mættet Kobbersulphat med en ringe Tilsætning af fri Svovlsyre), og stikker Spidsen af den positive Poltraad fra et enkelt Element i Opløsningen, derpaa fører man den ene Ende af Qvartstraaden ved en reen glat Kobbertraad, der er negativ Poltraad for Elementet, hen over Opløsningen og sænker den nu ned deri, idet man holder den i Bevægelse og fører den lidt op og ned. Kobbertraaden maa røre Sølvet over Vædskeoverfladen; det tynde Sølvlag giver saa stor Ledningsmodstand, at Kobberet fældes tilstrækkelig langsomt til at sidde godt fast. Efter kort Tids Forløb tages Traaden bort af Badet, og den anden Ende af den faaer samme Behandling.

Efter denne Proces skærer man saameget af Traadens Ender, at der bliver 5 Mm. ved hver Ende til Forbindelsen deels med Ophængningsindretning deels med det Legeme, der skal bæres af Traaden. For at tilveiebringe disse Forbindelser klipper man Strimler af Kobberfolie, tre til fire Mm. brede og tre til fire Cm. lange. Strimlerne tilspidses ved den ene Ende og fortinnes ved Spidsen med den mindst mulige Mængde Me-

tal. Opgaven er nu at lodde den forkobbrede Ende af Qvartstraaden fast til den spidse Ende af Strimlen; denne vædes derfor med Zinkchloridopløsning, og Traadenden lægges paa den, saa at Traaden ligger i Forlængelse af Strimlens Midtlinie; den vil holdes tilstrækkelig fast ved Vædskens Vedhængning. Man opvarmer nu Strimlen ved at holde en yderst lille Flamme under den omtrent 1 Cm. fra den spidse Ende; herved opvarmes Kobberet hurtig til Loddemetallets Smeltepunct; dette vil da bedække den forkobbrede Ende af Qvartstraaden og saaledes fæste den til Kobberstrimlen; denne skæres nu over til den rette Længde, idet man maa passe at holde den i en Pincet tæt ved Spidsen og ikke ved den brede Ende.

Traadenden vadskes nu igjen som ovenfor omtalt i Vand, hvorefter man fjerner det Sølv og Kobber, der sidder tilbage paa den Deel af Traadenderne, der ere frie af Kobberstrimlerne. Idet Traaden fremdeles hænger over den ovenfor omtalte Træstang, dypper man Kobberstrimlerne, som nu hænge i Traadenderne med Spidsen opad, lige til Spidsen i smeltet Vox, idet man helst dypper hver Spids for sig; derefter dyppes Traadenderne i stærk Salpetersyre saa heit Sølv og Kobber naa; medens Voxet beskytter Kobberstrimlen, opløses det paa Traaden siddende Metal i Syren. Denne og Voxet fjernes derpaa ved kogende Vand.

Ønsker man at gjøre Traaden ledende, f. Ex. til Brug i et Qvadrantelektrometer, kan man forsølve hele Traaden ved at dyppe den i et med Forsølvningsvædske fyldt Rør. Den Maade, at meddele Naalen i Elektrometret det fornødne elektriske Potential gjennem en forsølvet Qvartstraad, er langt at foretrække for den sædvanlige Fremgangsmaade: at lade en Metaltraad fra Naalen dyppe ned i en Vædske, der forbindes med Elektricitetskilden; Vædsken virker til idelig at forandre Ligevægtsstillingen.

De meget tynde Traade ere vanskelige at see. Boys nævner som et af de bedste Nidler til at faae Øie paa dem, at bruge som Baggrund det Mørke, der findes i en Bordskuffe, som er trukken lidt ud, idet Iagttageren sidder ved Bordet overfor et Vindue med godt Lys. Et andet Middel til at gjøre Traadene synlige er at ryge dem til med brændende Magnium. (*Phil. Magaz.* Bd. 37, S. 463, 1894).

K. P.

**Dielektricitetsconstant og Brydningsforhold.** Ligesom en Lydbølges Længde alene er bestemt ved den frembringende Pibes Dimensioner, saaledes er ogsaa en elektromagnetisk Bølges Længde bestemt ved Oscillatorens Dimensioner, og uafhængig af det omgivende Medium. Denne Sætning, som *R. Blondlot* har fremsat i Compt. rend. Bd. 115, S. 225, fandt han bekræftet ved Forsøg med Terpentinolie og Ricinusolie. Forsøgsmethoden var følgende. De elektromagnetiske Bølger udbredes langs to fortinnede 2,5 Mm. tykke Kobbertraade, der ere udspændte horizontalt og parallelt i 8 Cm.s Afstand; en Resonator af forgyldt Kobber er fastgjort paa et bestemt Sted mellem Traadene, og dens Luftcondensator anbringes i et Glaskar. Paa den anden Side af Resonatoren gaae Traadene gjennem en 4 M. lang Trækasse. Medens Glaskar og Trækasse ere tomme, søges det Sted i den sidste, hvor man skal anbringe en Metalbro mellem Traadene, for at Gnisten i Resonatoren skal forsvinde. Afstanden mellem Broen og Resonatoren er da en Fjerdedeel af Resonatorens Bølgelængde. Fyldes nu Glaskarret med det Stof, som skal undersøges, saa at Condensatorens Luftlag erstattes af dette Stof, faaer man en betydelig større Bølgelængde end før, men fyldes Trækassen saa med det samme Stof, faaes igjen nøiagtig samme Bølgelængde som i første Tilfælde.

Forsøget med Ricinusolie har speciel Interesse, fordi dens Dielektricitetsconstant er betydelig større end Qvadratet paa dens Brydningsforhold, baade som det er for Lys og som det faaes af *Cauchy*'s Formel for uendelig Bølgelængde. Formlen giver Brydningsforholdet for uendelig Bølgelængde lig 1,4674, medens Qvadratroden af Dielektricitetsconstanten ifølge *Arons* og *Rubens* (Wied. Ann. Bd. 42, S. 581) er 2,18; men af Blondlots Forsøg fremgaaer, at Dielektricitetsconstanten, overensstemmende med *Maxwells* Theori, er nøiagtig lig Brydningsforholdets Qvadrat, vel at mærke, naar begge henføres til samme Bølgelængde.

Dette indsees paa følgende Maade. Er $C$ Resonatorens Capacitet, $L$ dens Selvinductionscoefficient, saa er dens Periode:

$$T = 2\pi\sqrt{CL},$$

og dens Bølgelængde altsaa

$$\lambda = vT = 2\pi\sqrt{L}.v\sqrt{C},$$

idet $v$ er de elektromagnetiske Bølgers Hastighed i Luften. Nu er $\lambda$ ifølge Blondlots Forsøg uafhængig af Mediet, og da $L$ er uafhængig deraf, maa Productet $v\sqrt{C}$ ogsaa være det. Men Capaciteten bliver $K$ Gange saa stor, naar man ombytter Luft med et andet Stof, hvis Dielektricitetsconstant er $K$, medens Bølgernes Hastighed bliver $n$ Gange mindre, naar $n$ er Stoffets Brydningsforhold for vedkommende Bølger, saa at man altsaa maa have

$$\frac{v}{n}\sqrt{KC} = v\sqrt{C}$$

eller

$$K = n^2.$$

Da $n$ er afhængig af Bølgelængden, er $K$ det ogsaa; *det er altsaa ikke nogen Constant.* Det er derfor ikke at undres over, at forskjellige Forsøgsmethoder give forskjellige Værdier for $K$, og at f. Ex. Condensatormethoden giver desto mindre Værdier, jo kortvarigere Ladningen er. Derfor kan man ikke sige, at de mindre Værdier ere rigtigere, skjøndt de nærme sig mere Qvadratet paa Brydningsforholdet for Lys. Paa den anden Side vise de for forskjellige Stoffer fundne Værdier af $K$, at skjøndt Brydningsforholdet aftager med voxende Bølgelængde for Lys og Varmestraaler, saa voxer det igjen, naar Bølgelængden bliver endnu større, og at det i Almindelighed er større for de elektromagnetiske Bølger end for Lys.

Blondlot udledede den før omtalte Sætning ved Betragtning af de elektriske Størrelsers Homogeneitet. Bølgelængden maa paa den ene Side være bestemt ved Oscillatorens Form og Dimensioner, paa den anden ved Mediets elektriske Egenskaber; er dette en Isolator, er dets elektriske Egenskaber bestemte ved en eneste Coefficient, Dielektricitetsconstanten, eftersom de magnetiske Constanter ere omtrent de samme for alle bekjendte Isolatorer. Men da $K$ er afhængig af Tiden, altsaa dens numeriske Værdi af en vilkaarlig Tidseenhed, kan den ikke være bestemmende for Bølgelængden. Om Sætningen gjælder for alle Dielektrika, er derimod et Spørgsmaal, idet det kan tænkes at der findes saadanne, hvis elektriske Egenskaber ikke kunne udtrykkes ved mindre end to eller flere Coefficienter. Det var derfor af Interesse, at undersøge navnlig saadanne Stoffer, som have hvad man har betragtet som en abnorm

Dielektricitetsconstant, det vil sige, mange Gange større end Qvadratet paa Brydningsforholdet for Lys. Ifølge ældre Forsøg var Isen blandt disse Stoffer, og Blondlot har derfor senere undersøgt denne. — Disse Forsøg, som fuldstændig have bekræftet Theoriens Rigtighed ogsaa for Isens Vedkommende, har Blondlot beskrevet i Compt. rend. Bd. 119, S. 595. Apparatet er det tidligere benyttede. Efterat Bølgelængden i Luften er bestemt, omgives Resonatorens Condensator med et vandtæt Hylster af Pergamentpapir, som fyldes med Vand, der bringes til at fryse; Condensatorens Luftlag er saaledes erstattet med et Lag Is. Maaler man igjen Bølgelængden, findes den betydelig større end før, omtrent $\frac{141}{100}$ af den første Bølgelængde. Trækarret fyldes nu med Vand, som bringes til at fryse, og den Stilling søges, som Broen skal indtage for at faae Gnisten i Resonatoren til at forsvinde, ved at ophugge og fjerne Isen i Karret, idet man begynder ved den Ende, der ligger længst borte fra Resonatoren. Broens Stilling fandtes da at være *nøiagtig* den samme, som da Omgivelserne alene bestod i Luft. Gjentagne Forsøg med Condensatorer med forskjellig Capacitet førte alle til samme Resultat, at Isen følger samme Lov som andre Dielektrika.

*Isens Dielektricitetsconstant.* Bouty har bestemt Isens Dielektricitetsconstant ved den sædvanlige Condensatormethode, idet Ladningstiden var omtrent en Titusindedeel Secund; han fandt Constanten liig 78, altsaa omtrent som Vandets. (Compt. rend. Bd. 114, S. 533).

Ved Hjælp af elektriske Svingninger og med et Apparat, der lignede Blondlots, fandt Pérot ogsaa meget store Tal, der dog varierede betydelig (Compt. rend. Bd. 114, S. 1528). Imidlertid kan Isens Dielektricitetsconstant bestemmes af Blondlots Forsøg. Naar en given Resonators Bølgelængde henholdsviis med Luft og et Stof med Dielektricitetsconstanten $K$ er $\lambda$ og $\lambda'$, saa har man:

$$\frac{\lambda'}{\lambda} = \sqrt{K};$$

men nu var $\frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{141}{100}$, hvoraf man med et rundt Tal faaer $K = 2$. Forsøgene, som bleve gjentagne over en halv Snes Gange, gave altid samme Resultat, og Blondlot mener, at den relative Feil ikke overskrider $\frac{1}{20}$. Dog maa hertil mærkes, at

Verificationen af Bølgelængdernes Ligestorhed i forskjellige Stoffer kan udføres med langt større Nøiagtighed end Bestemmelsen af Dielektricitetsconstanten efter Blondlots Methode; i første Tilfælde er det alene Broens Stilling, som skal bestemmes, i det andet Afstanden mellem Broen og Resonatoren, som vanskelig kan maales med stor Nøiagtighed. Hvorledes den store Uoverensstemmelse mellem Boutys og Blondlots Resultater skal forklares, er ikke let at afgjøre, men rimeligviis ligger den i Forsøgsmethoden og Apparaternes vidt forskjellige Perioder. Pérots Resultater skyldes derimod en Feilregning, og i Compt. rend. Bd. 119, S. 601 erkjender han dette; der angiver han de rigtig beregnede Værdier, og Middeltallet af Forholdet mellem Bølgelængderne for en Condensator med og uden Iis bliver da 1,43, altsaa $K = 2{,}04$, i Overensstemmelse med Blondlots Resultat. R.

**Lave Temperaturers Indflydelse paa Phosphorescens.** Paa *Raoul Pictets* Laboratorium, som specielt er indrettet for Undersøgelser ved lav Temperatur (see d. T. 30. Aarg. S. 185, 1891 og 31. Aarg., S. 245, 1892), er der nylig udført nogle Forsøg over Temperaturens Indflydelse paa Phosphorescensen. Glasrør med forskjellige phosphorescerende Stoffer (Svovlcalcium, Svovlbarium, Svovlstrontium o. s. v.) bleve, efterat være udsatte for Solen, anbragte i en Beholder, der var afkjølet indtil — 140° ved flydende Qvælstofforilte; efter 5—6 Minutter vare Rørene antagelig afkjølede til — 100°. Naar de tages ud af Beholderen, lyse de ikke det mindste, men efterhaanden som de opvarmes igjen, begynde de at phosphorescere, og efter 4—5 Minutter lyse de som førend de bleve anbragte i Beholderen, uden imidlertid at være udsatte for Lys. Fortsatte Undersøgelser viste, at en Temperatur paa — 60° til — 70° var tilstrækkelig til at faae Phosphorescensen til fuldstændig at forsvinde. Ved denne Temperatur forsvinder den næsten pludselig. Efterat være holdte ved denne Temperatur i over en halv Time, lyste Rørene igjen ligesaa stærkt som før, naar de opvarmedes igjen; men hvor længe de kunne bevare Evnen til at lyse ved at anbringes i tilstrækkelig Kulde, er endnu ikke undersøgt. (*Compt. rend.* Bd. 119, S. 528). R.

**Vædskers Frysning.** *Raoul Pictet* har i Compt. rend. Bd. 119, S. 554 givet en Forklaring af de tilsyneladende ano-

male Forhold ved nogle Vædskers Frysning, hvoraf det væsentligste er følgende.

Enhver reen og homogen Vædske krystalliserer som bekjendt ved en bestemt Temperatur; store Anomalier kunne dog findes, som f. Ex. ved reen Chloroform, men disse Anomalier kunne forklares. Naar Vædskens Moleculer forenes til et fast Legeme, tabe de i actuel Energi. Dette Tab i levende Kraft bestaaer af to Led, *Tab ved Ledning* og *Tab ved Udstraaling*. Naar et Molecul leirer sig paa den under Dannelse værende Krystal, modtager det et Stød, af hvis Energi det absorberer en Deel, for at forplante den til de andre Moleculer, hvormed det forbinder sig; det er *den ved Ledning bortførte Varme*. I Sammenstødsøieblikket dannes en *Varmebølge* i den Moleculet omgivende Æther, som bringer en anden Deel af Energien til det omgivende Medium. Integralet af disse Varmemængder fra *Begyndelsen af Moleculets Fald* til Krystallen *er dannet,* er Krystallisationens *latente Varme*, dersom man integrerer med Hensyn til Eenhed i Vægt.

Nu ere der to Tilfælde at betragte, eftersom Vædsken og Krystallen ere *adiathermane* eller *diathermane for de mørke Varmestraaler*. Vand svarer til første Tilfælde. Vi tænke os et Kar med Vand sat i Omgivelser paa $-5°$, $-10°$ eller $\div 100°$, og en Iisskorpe sees at dannes paa Karrets indvendige Side. Af den i Grændsefladen mellem Iis og Vand udviklede Varme, trænger en Deel ind i Isen, en anden Deel ind i Resten af Vædsken. Den af Isen ved Ledning absorberede Varme, ledes igjen til de kolde Omgivelser med en Hastighed, der er proportional med Temperaturdifferensen. Straalevarmen omdanner Isen strax til actuel Varme, og bortfører den ogsaa ved Ledning. Den Varme, som trænger ind i Vædsken enten ved Ledning eller Straaling, søger at forhøie Vædskens Temperatur og forhindre Frysningen ved at bringe Temperaturen *over* Frysepunctet. Straalevarmen, som i Vædsken omdannes til actuel Varme, holder Vædsken stadig ved den høieste Temperatur, som Frysningen tillader, saaledes at al den Varme som udvikles, strax *ved Ledning* afgives til de kolde Vægge. *Deraf det faste Nulpunct.*

I det andet Tilfælde ville Væggene borttage en Deel af Varmen ved Ledning, som i første Tilfælde; derimod vil Straalevarmen her gaae lige gjennem den dannede Iisskorpe til de

kolde Omgivelser. Forskjellen mellem Frysningstemperaturen og Omgivelserne spiller i dette Tilfælde en vigtig Rolle, eftersom Straalevarmen bortføres directe, uden Forvandling til actuel Varme i Isen; det samme er Tilfældet med den Straalevarme, som Vædsken modtager; den trænger helt ind til dennes Centrum og opvarmer hele Vædskemassen og ikke alene det Isen nærmestliggende Vædskelag.

Stabiliteten i første Tilfælde findes derfor ikke her. Beføringsfladen mellem Vædsken og Isen er her det eneste Sted, som har *den virkelige Krystallisationstemperatur*. Derfra *falder* Temperaturen hurtigt, naar man fra Grændsefladen gaaer ind i det allerede dannede Islag, medens den *stiger*, naar man gaaer ind i Vædsken, idet Vædskens Diathermansi ikke er absolut og Straalevarmen derfor tildeels omdannes til actuel Varme. Jo større Forskjel der er mellem Frysepunctet og de kolde Omgivelsers Temperatur, desto større Varmetab lider Isen og desto større er Forskjellen mellem Temperaturen i Vædskens Midte og Frysepunctet; Vædsken viser en betydelig høiere Temperatur. Denne Temperaturstigning har imidlertid ogsaa sin Grændse, eftersom Udstraalingen fra Vædsken *gjennem Isen* bortfører Energi fra Vædsken og opveier Tilstrømningen af Straalevarme fra Isens Grændseflade.

Nu *blive alle Legemer diathermane* ved lav Temperatur (under — 70°); (see d. T. 31. Aarg., S. 246, 1892), og desto mere diathermane, jo koldere de blive. Det er derfor ikke forbausende at finde en Temperatur paa — 68,5° i flydende Chloroform, som krystalliserer ved — 83°, naar Omgivelserne ere ved — 120° eller 130°. For at bestemme Frysepuncter, der ligge under — 50°, er det nødvendigt at holde Omgivelserne ved den *høieste Temperatur*, som Vædsken kan fryse ved, og lade Frysningen foregaae meget langsomt. Dersom man saa *sænker* Omgivelsernes Temperatur, seer man, at Vædskens Temperatur strax *stiger*, og man faaer fuldstændig urigtige Resultater. R.

## Nye Undersøgelser over Solens Varmespectrum.

I et Brev, dateret 25. Juli 1894, har *Langley* givet det franske Akademi en foreløbig Meddelelse om nye Undersøgelser over Solens Varmespectrum. Han erindrer om de første af ham udførte Undersøgelser over Energifordelingen i Spectret,

hvis Resultat blev forelagt Akademiet i September 1882. Energifordelingen fremstilledes ved en Curve, der for større Bølgelængde end 1,2 $\mu$ kun viste tolv Bugter, der antyde Absorptionsstriber, deri indbefattet det brede, med $\Omega$ betegnede Baand, hvis Bølgelængde omtrent er 1,8 $\mu$. Langleys første Undersøgelser, hvorved Spectret frembragtes ved et Flintglasprisme, constaterede Varmens Tilstedeværelse indtil omtrent 3 $\mu$; for større Bølgelængder absorberer Glasprismet omtrent alle Straaler.

Senere Undersøgelser, hvoraf det vigtigste har været refereret i d. T. 1890, S. 129, have ikke føiet særdeles meget til Kjendskabet til Varmespectret. Med blotte Øine kan man endnu skjelne Linier, hvis Bølgelængde er noget over 0,8 $\mu$, og da man vistnok ikke har Photographier af Spectret, der naae længere end til 1 $\mu$, har Photographien her ikke ydet noget væsentlig nyt. Noget længere (indtil 1,5 $\mu$) er man naaet ved Hjælp af phosphorescerende Plader, men i det væsentligste viser Langleys Energicurve fra 1882 Hovedtrækkene af vort nuværende Kjendskab til den yderste Deel af Prismespectret, omkring og udenfor $\Omega$. Absorptionsstriberne vare fundne og bestemte ved Bolometrets Hjælp (d. T. 1888, S. 68 og 309; 1890, S. 132) og ved en saa langsom Fremgangsmaade, at der ikke var noget Haab om, at kunne forfølge Maalingerne videre.

1890 bestemte Congressen i Washington Udførelsen af visse astrophysiske Undersøgelser, der blev overdragen Smithsonian Institution. Under Arbeidet hermed er det ved de i de sidste Aar udførte Forsøg endelig lykkedes at erstatte denne langsomme og personlige Methode med en anden, som, skjøndt den er baseret paa Bolometret, er næsten automatisk, og som i Nøiagtighed staaer langt over den ældre, paa samme Tid som den uden Sammenligning er hurtigere og finere.

Bolometret med Tilbehør er saaledes fuldkommengjort, at det ikke indskrænker sig til at antyde Forandringer i Temperaturen, men giver ogsaa disses Værdi, og Bolometrets Metalbaand, der er $\frac{1}{20}$ Mm. bredt og $\frac{1}{500}$ Mm. tykt, er endnu følsomt overfor Forandringer, der ere under en Milliontedeel Grad Celsius.

Et meget nøiagtigt Uhrværk bevæger Spectret henover Baandet, som paa Grund af sin ringe Masse forandrer sin ther-

miske Ligevægt i en Tid saa kort, at man kan betragte den som umærkelig. Eftersom det, der er mørkt for Øiet er koldt for Bolometret, angives Tilstedeværelsen af en Absorptionslinie ved et næsten øieblikkeligt Udslag af Galvanometret.

Før blev dette Udslag iagttaget med Øiet paa en Maalestok. Nu er Maalestokken erstattet af en photographisk Plade, som bevæges i vertical Retning ved det samme Hjulværk, som bevæger Spectret. Deraf følger, at Energicurven indregistreres fuldstændig automatisk ved Hjælp af Photographien, understøttet af Bolometret, for de Egne af Spectret, som ere fuldstændig utilgængelige for Photographien alene.

Idet en fuldstændig Synkronisme finder Sted mellem Prismets og den photographiske Plades Bevægelser, er det let at see, at den automatisk optrukne Curve strax viser ikke alene Størrelsen af Temperaturvariationerne i Spectret, men ogsaa nøiagtig, hvor i Spectret disse Forandringer ere foregaaede.

Det er nu ikke en halv Snes, men Tusinder af Udslag, der svare til de Fraunhoferske Linier i det synlige Spectrum, som saaledes kunne indregistreres, og i en Time kan man nu opnaae Resultater, som man selv ved flere Aars vedholdende Arbeide ikke havde kunnet naae ved Mikrometrets Hjælp; paa en Dag kan man til indbyrdes Sammenligning optage flere Curver. Saadanne Curver, saavelsom andre, tagne paa forskjellige Dage, have været underkastede nøiagtig Sammenligning, for at controllere, at hver Krumning nøiagtig ligger paa samme Sted paa dem alle ved en Methode, der kan bestemme deres Beliggenhed med en sandsynlig Feil paa mindre end et Buesecund.

Undersøgelsen af det usynlige infrarøde Spectrum viser, at dette er Sædet for en idetmindste ligesaa complex Absorption som det synlige Spectrum, og den nye Methode har allerede viist over 2000 usynlige Linier. For at prøve hvorvidt den nye Methode kan separere Linier, kan man anvende den paa det synlige Spectrum, hvor den kan bruges til at studere en bekjendt Egn, f. Ex. D-Linien. Det nye Apparat adskilte ikke alene tydelig denne Linie, men viste ogsaa den mellem de to D-Linier liggende Nikkellinie.

Ved Hjælp af den automatisk frembragte Energicurve har man igjen ved en Methode, som senere vil blive offentliggjort, automatisk tegnet et Billede af selve Spectret. Skjøndt Vinkel-

afstanden mellem D-Linierne i Stensaltprismespectret kun er lidt over 10 Buesecunder, viser Billedet Nikkellinien saavidt adskilt fra de to D-Linier, at Muligheden for en langt videregaaende Oplosning synes sikker. Med andre Ord, det er tilladt at slutte, at Instrumentet kan separere Linier, hvis Afstand neppe overstiger 2 Buesecunder, og da denne reent thermometriske Fremgangsmaade kan anvendes paa det hele Varmespectrum, der frembragt ved et Stensaltprisme er næsten 2° (7200″) langt, kan man sige, at denne Methode vil aabenbare os Tusinder af Linier, saafremt de findes.

Billedet af D-Linierne viser, at det hele infrarode Spectrum fra $\lambda = 1{,}2\ \mu$ til $\lambda = 6\ \mu$ nu kan reproduceres automatisk, ved en Fremgangsmaade, der giver Linier i Hundredevis for hver enkelt, som man hidtil har kjendt, og at disse Liniers relative Stilling bestemmes med en Nøiagtighed, der hidtil har været ukjendt med dette Slags Maalinger.

Til Slutning tilføier Langley, at ikke alene findes Størstedelen af Solenergien i denne lidt kjendte Egn af Spectret, men at Absorptionen her for en stor Deel synes at stamme fra vor Atmosphære, snarere end Solens, og at det derfor ikke er usandsynligt, at Studiet deraf vil give et Middel til at forudsige de Forandringer, der influere paa de meteorologiske Perturbationer. (*Compt. rend.*, Bd. 119, S. 388).

## Qvantitativ Adskillelse af Arsen, Antimon og Tin.

Ved den analytiske Adskillelse af de her nævnte tre Grundstoffer efter en af de hidtil kjendte Methoder, faaer man næsten altid, paa et eller andet Punct i Arbeidet en Oplosning, hvori alle tre Stoffer ere tilstede i Form af Sulfosalte. En saadan Oplosning gjøres forsigtigt suur med fortyndet Svovlsyre. Naar Overskud af Svovlbrinte er bortgaaet, samles de dannede Svovlforbindelser paa et Filter og udvaskes. I Filtrat og Vaskevand. overtyder man sig om, at der ikke finder nogen Efterfældning Sted ved Tilledning af Svovlbrinte.

Ifølge *W. Hampe* foretages den qvantitative Adskillelse af de tre Grundstoffer bedst paa følgende Maade:

Svovlforbindelserne bringes over i et lille Bægerglas, og Filtret udvaskes med den mindst mulige Mængde frisk tilberedt Svovlammonium. Den til Filtrets Udvaskning benyttede

Mængde Svovlammonium lader man løbe ned i det lille Bægerglas til Hovedmængden af Sulfider. Derpaa tilsætter man, ligegyldigt om Svovlforbindelserne ere opløste fuldstændigt eller ei, concentreret Saltsyre til stærk suur Reaction, ilter med Kaliumchlorat, lader det frie Chlor bortdampe, tilsætter Viinsyre (ikke for ringe Mængde) og filtrerer*). Ved Tilstedeværelsen af Tin fordres der mere Viinsyre, end dersom der kun forefindes Antimon. Af denne Opløsning, der maa være saa concentreret som muligt, fældes ved Hjælp af Magnesiamixtur Arsenet som Ammonium-Magniumarseniat. Dette Bundfald samles, udvaskes og opløses i fortyndet Saltsyre, hvorefter Dobbeltarseniatet igjen udfældes, aldeles reent, ved Overmætning med Ammoniak. De samlede Filtrater og Vaskevædsker fra Arsenfældningerne gjøres nu sure og fældes med Svovlbrinte.

Adskillelsen af Svovlantimon og Svovltin foregaaer paa følgende Maade. Svovlforbindelserne bringes over i et Bægerglas; idet den Deel, der hefter fast paa Filtret, opløses i den mindst mulige Mængde frisk tilberedt Svovlnatrium, hvorefter Filtret udvaskes med ganske lidt Vand. Den paa denne Maade tilberedte concentrerede, kolde Opløsning af Natriumsulfosalte tilsættes reent Natriumoverilte i smaa Portioner, til Vædsken er bleven farveløs og ved yderligere Tilsætning af Natriumoverilte skummer (Iltudvikling). Vædsken gives herefter et Opkog, afkjøles og tilsættes $\frac{1}{3}$ Rumfang Viinaand (Vægtf. 0,833). Efter 24 Timers Henstand samles det udkrystalliserede Natriumpyroantimonat paa et Filter og udvaskes efter *H. Rose*'s Methode. Det rensede Antimonat opløses i viinsyreholdig Saltsyre, hvorefter Antimonet fældes med Svovlbrinte. Svovlantimonet samles, udvaskes og tørres. Den paa Filtret løstsiddende Mængde Sulfid bringes over i en Digel og ophedes i en Kulsyrestrøm, hvorefter Antimonet veies som Trisulfid; hvad der derimod hefter fast ved Filtret opløses i Svovlammonium. Denne Opløsning samles i en veiet Digel og inddampes til Tørhed. Resten iltes med Salpetersyre og glødes, hvorefter det resterende Antimonmellemilte veies.

Filtraterne fra Antimonfældningerne opvarmes paa Vandbad til al Alkoholen er fordampet, gjøres sure og fældes med Svovl-

*) Filtratet overmættes med Ammoniak; hvorved det maa vedblive at være ganske klart (bliver det uklart, er der tilsat for lidt Viinsyre).

brinte. Det dannede Svovltin samles, udvaskes godt og omdannes derpaa ved Glødning i Luften til Tinsyre, der veies. Tilbageværende Svovlsyre bortskaffes paa bekjendt Maade ved Glødning med halvandet kulsuurt Ammoniak. Har man større Mængder Svovltin at arbeide med, er det vanskeligt at udvaske Alkalisaltene fuldstændigt. Under saadanne Forhold anbefales det at opløse det først fældede Tinsulfid i Svovlammonium for atter at udfælde det ved Overmætning med Svovlsyre. Indeholder det til Undersøgelse foreliggende Stof større Mængder Antimon i Forhold til Arsen og Tin, tilraades det at udfælde Antimonet først. I saa Tilfælde opløses de tre Sulfider strax i Svovlnatrium og iltes paa den forud beskrevne Maade med Natriumoverilte. Af Opløsningen fældes Natriumpyroantimonat. Filtratet fra denne Fældning befries for Viinaand, gjøres suurt med Saltsyre og fældes med Svovlbrinte. De herved dannede Sulfider af Arsen og Tin iltes med Saltsyre og Kaliumchlorat og behandles videre som tidligere omtalt. (*Chem. Zeit.* 1894, S. 1900). H. S.

**Bestemmelsen af Qvælstof i Foderstoffer efter Kjeldahls Methode.** Da det i den seneste Tid er bleven hævdet, at det ved Bestemmelsen af Qvælstof i Bomuldsfrømeel efter Kjeldahls Methode ikke er tilstrækkeligt at ophede 2—3 Timer med concentreret Svovlsyre og Qviksølv, men at der maa ophedes længere Tid for at komme til paalidelige Tal, og, at de rigtige Værdier først opnaaes ved 2—3 Timers Kogning med Svovlsyre tilsat Phosphorsyreanhydrid, have *Gerlach* og *Siivern* foretaget en Række Forsøg med det Formaal, at komme til Klarhed over disse Forhold.

Paa Grundlag af de indvundne Analysetal mene Forfatterne at kunne paastaae, at det er unødvendigt at benytte en med Phosphorsyreanhydrid blandet Svovlsyre, istedetfor concentreret Svovlsyre alene og, at Kogning i 2—3 Timer vil være tilstrækkelig, selv naar det dreier sig om Bomuldsfrømeel. I Gjennemsnit faaer man ikke $\frac{1}{10}$ Proc. Qvælstof mere ved længere Tids Kogning, og tilmed er der stor Sandsynlighed for, at denne minimale Qvælstofmængde aldeles ikke hidrører fra Æggehvidestoffer, men fra Qvælstofforbindelser, der neppe spille nogen synderlig Rolle ved Ernæringen. (*Chem. Zeit.* 1894, S. 1902). H. S.

**Fremstilling af reent Tinpulver.** Ifølge *G. Buchner* lader der sig fremstille et fiint, hvidt og reent Tinpulver paa følgende Maade: I 6 Liter Vand opløses der 400 Gram Tinchlorüre. Denne Opløsning gydes langsomt og under Omrøring i en Blanding af 6 Liter Vand og 4 Liter Natron- eller Kalilud (Vægtf. 1,33), hvori der forud er opløst 60 Gram reent Cyankalium. I denne Opløsning anbringes en Zinkplade og efter 5—10 Minutters Forløb udtages den paa denne dannede Tinsvamp og anbringes i Vand. Man vedbliver paa denne Maade saalænge der udfældes Tin. Tinsvampen udvaskes fuldstændig i Vand, hvorved den falder hen og bliver til et graahvidt, fiint Pulver, der tørres. Det paa denne Maade fremstillede Tinpulver ilter sig hverken i fugtig eller tør Tilstand. (*Chem. Zeit.* 1894, S. 1905). H. S.

**Thomasslaggens chemiske Constitution og relative Nyttevirkning.** Allerede for nogen Tid siden er *P. Wagner* kommen til det Resultat, at Mængden af den i Citronsyre opløselige Deel af Thomasslaggens Phosphorsyre stiger og falder sammen med Slaggens Indhold af chemisk bunden Kiselsyre. *G. Hoyermann* er derimod af den Formening, at det ikke er Kiselsyren men Mængden af fri Kalk, der betinger Phosphorsyrens Opløselighed i Citronsyre. Et stort Indhold af fri Kalk giver en ringe Citratopløselighed og omvendt. Hoyermann er tillige af den Mening, at en kalkrig Slagge omsætter sig lettere og hurtigere i Jorden end en kalkfattig. Følgen heraf bliver da den, at Thomasslaggens Nyttevirkning i Jorden kommer til at staae i omvendt Forhold til dens Citratopløselighed.

I Chem. Zeit. 1894, S. 1933 imødegaaer *P. Wagner* disse Hoyermann'ske Opfattelser. Efterat Forfatteren har viist, at der ifølge hans Iagttagelser ikke kan siges at være nogen Relation mellem Mængden af ubunden Kalk og den i Citronsyre opløselige Phosphorsyre, gaaer han over til at forklare Slaggens Constitution. Under Slaggens Glødning forener Kiselsyren sig med den frie Kalk til kiselsuurt Kalk, der atter forener sig med tilstedeværende Kalkphosphat og danner et let decomponibelt Kalk-silicat-phosphat. At denne Opfattelse er den rette, støtter Forfatteren paa en Række Analysetal, hvoraf det fremgaaer, at den i Citronsyre opløselige Phosphorsyremængde stiger og falder jevnsides med Slaggens Indhold af

opløselig Kiselsyre. Som et yderligere Beviis for denne Forklarings Rigtighed anfører Forfatteren, at *R. Arens* allerede for 8 Aar siden har undersøgt nogle blaa, gjennemskinnende Krystaller, stammende fra blæreagtige Rum i Thomasslaggen, og fundet, at disse Krystaller bestaae af et Kalk-silicat-phosphat. Hermed falder den Hoyermann'ske Opfattelse, hvorimod det, saavel ved de chemiske Undersøgelser som ved anstillede Vegetationsforsøg maa ansees for godtgjort, at Thomasslaggens virksomme Phosphorsyre oprindelig forefindes som et Kalk-silicat-phosphat. Slutteligen giver Forfatteren en kort Beskrivelse af den i Tyskland benyttede Fremgangsmaade til Bestemmelse af den i Citronsyre opløselige Mængde Phosphorsyre. H. S.

**Methode til Bestemmelse af Calciumilte i ulæsket Kalk.** Adskillelsen beroer paa Kalksaccharatets Letopløselighed og foretages paa følgende Maade. Af det til Undersøgelse foreliggende Stof rystes 1 Gram i 20 Minutter med 150 Ccm. af en 10 Proc.-holdig Sukkeropløsning. I den klart filtrerede Opløsning bestemmes Mængden af Calciumilte enten ved Titrering med Saltsyre eller ved Fældning paa almindelig Maade med oxalsuurt Ammoniak. Ved særlige Forsøg er det constateret, at hverken Magnesia, Jerntveilte eller kulsuurt Kalk opløses i den nævnte Sukkeropløsning. (*Chem. Zeit. Rep.* 1894, S. 312 efter *Journ. Amer. chem. Soc.* 1894, Bd. 16, S. 721). H. S.

**En Sammenligning mellem de forskjellige Methoder til Bestemmelse af Stivelse.** *W. E. Stone* har, med forskjellige stivelseholdige Stoffer anstillet sammenlignende Undersøgelser for de fem mest benyttede Methoder til Bestemmelse af Stivelse. Resultaterne findes i nedenstaaende Tabel:

| | Invertering med HCl og Filtrering med Fehlings Vædske | Invertering med $HNO_3$ og Polarisation | Invertering med Oxalsyre og $HNO_3$ og Polarisation | Invertering med Salicylsyre og Polarisation | Fældning af Stivelseklister med $Ba(OH)_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Kartoffelstivelse | 85,75 | 85,50 | 85,75 | 85,47 | 85,58 |
| Hvedeklid | 65,86 | 40,25 | 38,68 | » | 70,77 |
| Hvedeskaller | 30,00 | 63,09 | 60,24 | » | 60,44 |
| Hvedemeel | 77,69 | 70,65 | 65,29 | 69,38 | 59,76 |
| Tørrede Kartofler | 70,92 | 69,79 | 68,53 | » | 64,25 |
| Maismeel | 73,24 | 66,81 | 70,55 | » | 62,11 |
| Hø | 3,48 | 19,10 | 19,10 | » | 66,47 |
| Bomuldsfrømeel | 4,15 | » | » | » | 54,65 |
| Stivelse + Sukker + Dextrin | 9,58 | 21,00 | 24,08 | 18,80 | 33,99 |

Som det vil sees give alle fem Methoder overensstemmende Resultater, naar der foreligger reen Stivelse, i alle andre Tilfælde voxer Uoverensstemmelserne med Indholdet af fremmede Stoffer. Forfatteren antager, at de indtrædende Unøiagtigheder ofte ere at tilskrive tilstedeværende Pentoser. Som den bedste Methode anseer Stone følgende: Stivelsen opløses ved Kogning under Tryk i Vand og inverteres ved 60—65° C. med Maltudtræk. Den dannede Opløsning frafiltreres, inverteres med Syre, neutraliseres og titreres med Fehlings Vædske. (*Chem. Zeit. Rep.* 1894, S. 313 efter *Journ. Amer. chem. Soc.* 1894, Bd. 16, S. 726).

H. S.

**En simpel Methode til Undersøgelse af Smør for fremmede Fedtstoffer.** Som paa saa mange andre Omraader er det nu ogsaa forsøgt at optage Viscositetsbestemmelser i Smørundersøgelsernes Række, idet *C. Killing* har construeret et Apparat til Bestemmelse af Viscositeten hos Smør. Udløbstiden for destilleret Vand ved 20° C. er sat = 100. Forsøgstemperaturen for Smør er nøiagtig 40°. Beregningen af Viscositetstallet for den til Undersøgelse foreliggende Smørprøve er ganske simpel. Har man saaledes:

Udløbstiden for destilleret Vand ved 20° er = 80,33 Sec.
» » Smørprøven ved 40° er = 222,00 Sec.

da bliver det tilsvarende Viscositetstal $= \frac{222 \times 100}{80,33} = 276,3$.

Ifølge Forfatterens Iagttagelser variere Tallene kun meget lidt for Natursmør. Tilsættes der derimod fremmede Fedtstoffer, fremkommer der Svingninger. Mængden af tilsat Margarine, til Natursmør, lader sig beregne efter følgende Formel, $\times = 2,76\ (v \div 278,5)$, hvor $v$ betyder det for Prøven fundne Viscositetstal. (*Chem. Zeit. Repert.* 1894, S. 314).

H. S.

**Maltol.** Efterat det er lykkedes *Brand* at fremstille Maltol i saa stor Mængde, at det var muligt at underkaste dette eiendommelige Stof en noget nærmere Undersøgelse og fastsætte dets empiriske Formel ($C_6H_6O_3$), have *Kiliani* og *Bazlen* overtaget den videregaaende Undersøgelse af Forbindelsen. Forfatterne fremstille Maltolet i omtrent reen Tilstand ved Omkrystallisation af 50 Proc.-holdig Alkohol. For at faae Forbindelsen aldeles reen er det dog nødvendigt at underkaste disse, omtrent rene Krystaller en Sublimation. Omkrystalliseres nu Sublimatet ved langsom Fordampning af en i Kulden mættet viinaandig (50 Proc.) Opløsning, faaes Maltolet som lange, farveløse, stærkt lysbrydende Naale, med tydelig suur Reaction. Med Hensyn til Syrens Styrke har Brand allerede tidligere viist, at Maltol maa ansees for at være en svagere Syre end Kulsyre. Forfatterne have fremstillet ikke faa Salte (af Zn, Cu, Ca, Pb, Ba, Cd, K, $NH_4$ og rimeligviis Fe) ved at opløse Maltol i den æqvivalente Mængde Normal-Alkali og fælde med en Opløsning af det paagjældende Metalsalt. Syren er ifølge de foreliggende Resultater enbasisk og indeholder kun en Hydroxylgruppe. Ved Iltning dannes der Eddikesyre, Kulsyre og Vand, hvoraf følger, at Forbindelsen rimeligviis maa indeholde en Methylgruppe i directe Forbindelse med et Kulstofatom. Medens Maltol viser stor Modstandsevne mod Jodbrintesyre, concentreret Svovlsyre, Saltsyre, Hydroxylamin og Phenylhydrazin, paavirkes det yderst let af Alkalilud, Natriumamalgam og Salpetersyre. Forfatterne ansee Maltolet for at være en Methylpyromeconsyre. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1894, Bd. 27, S. 3115).

H. S.

**Cacao som Næringsmiddel.** Ifølge Undersøgelser af *H. Cohn* indeholder Cacao 16,608 Proc. Æggehvidestoffer, 33 Proc. Fedt og 12,146 Proc. Stivelse og maatte altsaa ansees for at være et værdifuldt Næringsstof. Forfatteren kommer imidlertid til et noget andet Resultat, idet han ved Ernæringsforsøg, anstillede paa sig selv finder, at 46,3 Proc. af Æggehvidestofferne og 4,63 Proc. af Fedtstofferne ere ufordøielige. Som eneste Næringsstof kan Cacaoen ikke benyttes, da der, for at vedligeholde Legemets Mængde af Æggehvidestof daglig maatte indtages 1 Kilo, en Mængde som intet Menneske kan taale. Allerede ved et dagligt Forbrug af 150 Gram Cacao vil der indtræde Ildebefindende o. s. v. I den Mængde, hvori det almindeligviis nydes (50 Gram pr. Dag), kan det ikke tillægges nogen synderlig høi Næringsværdi, idet 50 Gram Cacao kun indeholder 8,25 Gram Æggehvide (og heraf fordøies endda kun Halvdelen), 17,5 Gram Fedt og 6,07 Gram Stivelse. Til Sammenligning anføres det, at 200 Gram Mælk indeholde 7 Gram Æggehvidestoffer, 7 Gram Fedt, 9 Gram Mælkesukker, og 2 Æg, 12 Gram Æggehvide og 12 Gram Fedt. (*Chem. Zeit. Rep.* 1894, S. 314 efter *Zeit. physiol. Chem.* 1894, Bd. 20, S. 1). H. S.

**Kaliumbijodat i Titreranalysen.** I Chem. Zeit. 1895, S. 2 giver *C. Meineke* en paa talrige Forsøg støttet Redegjørelse over det af v. Than allerede 1860 til titreranalytisk Control anbefalede Kaliumbijodat $KHJ_2O_6$. I et kort Resumé giver Forfatteren en lille Oversigt over sine Iagttagelsesresultater. Firmaet E. Merck leverer Reagenset i en Reenhedsgrad, som intet lader tilbage at ønske. Som titreranalytisk Grundmasse er der ingen bekjendt chemisk Forbindelse, der overtræffer Kaliumbijodat. Det udvikles nærmere, hvorledes Forbindelsen lader sig benytte ved Jodometri, Oxydimetri, jodometrisk Acidimetri, Alkalimetri, Mætningsacidimetri og ved enkelte Fældningsmethoder. Selve Saltet paavirkes aldeles ikke af Luften; det er hverken hygroskopisk eller henfaldende. Desuden kan det tørres ved Temperaturer mellem 100—110° uden at undergaae nogen Forandring. Kaliumbijodat tilberedt som $^n/_{10}$ Opløsning holder sig aldeles uforandret Aar igjennem. Hovedreactionerne ere følgende:

1) for Jodometri og jodometrisk Acidimetri:

$KHJ_2O_6 + 10KJ + 11HCl = 12J + 11KCl + 6H_2O$

og $6KHJ_2O_6 + 5KJ = 11KJO_3 + 6J + 3H_2O$.

2) for Oxydimetri:

$2KMnO_4 + 10KJ + 16HCl = 10J + 12KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O$.

3) for Alkalimetri:

$KHJ_2O_6 + KHO = 2KJO_3 + H_2O$.

4) for Sølv-, Chlor- og Rhodanbestemmelser:

$KHJ_2O_6 + 6H_2SO_3 = 2HJ + KHSO_4 + 5H_2SO_4$

og $2HJ + 2AgNO_3 = 2AgJ + 2HNO_3$.

H. S.

**Kulstoffets Fordampning.** *Moissan* har viist Kulstoffets Fordampning, idet han bringer et af Kul tildannet, c. 1 Cm. vidt Rør i en elektrisk Ovn, der er fremstillet af Kalk, og som ophedes ved en stærk Strøm paa 2000 Ampère og 80 Volt; Røret fyldes derved strax med en filtet Masse, der stammer fra fortættet Kulstofdamp. Bringer man et med Silicium fyldt lille Trug ind i Røret, danner der sig under samme Betingelser et Væv af fine Naale, der bestaae af Siliciumkulstof og opstaae ved Forening af Siliciumdamp og Kulstofdamp. Kulstoffet gaaer directe over i Dampform uden iforveien at smelte. Productet af Fortætningen er altid Grafit, hvad enten den finder Sted i selve Røret eller paa en afkjølet Overflade.

Det mørke Beslag, der afsætter sig indvendig i Glødelamper efter længere Tids Brug som Følge af Fordampning fra Kulstoftraaden, bestaaer væsentligst af Grafit foruden af Siliciumkulstof. Hvis Traaden er bristet under Brugen, seer man paa dens frie Ende et Overtræk af Grafitkrystaller, men intet Spor af Smeltning. Følgelig bliver Kulstof under de nævnte Omstændigheder hverken flydende under almindeligt Tryk eller i Vacuum. (*Compt. rend.* Bd. 119, S. 776—781).

O. T. C.

**Concentration og Destillation af Brintoverilte.** *Hanriot* har for nogle Aar siden ved Opvarmning af fortyndede Opløsninger af Brintoverilte i Vacuum fremstillet en concentreret Brintoverilteopløsning, der var i Stand til at udvikle 267 Rf. Ilt. *Talbot* og *Moody* fremstillede i 1892 en

lignende concentreret Opløsning, der kunde udvikle 294 Rumfang Ilt; endelig angiver *Schilow* i 1893 at have faaet en 50 Proc.-holdig Brintoverilteopløsning. *R. Wolffenstein* er nu naaet betydeligt videre. Ved en Undersøgelse over Brintoverilte iagttog han, at denne ikke overfor Indvirkning af Varme er saa labil en Forbindelse som den i Almindelighed ansees for. Naar Brintoverilte er fri for Nærværelse af alkalisk reagerende Forbindelser, for ethvert Spor af Forbindelser af tunge Metaller samt for Nærværelsen af faste Legemer af enhver Art, selv om de ere af ganske indifferent Charakter, da modstaaer den langt bedre end ellers Varmens Indvirkning; paa dette Forhold beroer en af Forf. angiven Methode til at concentrere og destillere Brintoverilteopløsninger. Som Udgangspunct blev benyttet en almindelig 3 Proc.-holdig Brintoverilteopløsning. Ved Inddampning af en saadan Opløsning paa Vandbad, saaledes at Opløsningens Temperatur ikke oversteg 75° C., fik Forf. følgende Resultater:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 Proc.-holdig Brintoverilte | | | | | | Udbytte |
| 1) | 1000 Gr. | gav en | 19,2 | Proc.-holdig | $H_2O_2$: | 84,05 Proc. |
| 2) | 2050 - | » » | 32,4 | — | — | 70,5 - |
| 3) | 1100 - | » » | 9,8 | — | — | 90,4 - |
| | | | 20,1 | — | — | 78,5 - |
| | | | 47,7 | — | — | 61,8 - |
| 4,5 Proc.-holdig Brintoverilte | | | | | | Udbytte |
| 4) | 802 Gr. | gav en | 8,7 | — | — | 89,7 - |
| | | | 14,7 | — | — | 79,4 - |
| | | | 50,7 | — | — | 64,1 - |
| | | | 61,2 | — | — | 52,01 - |
| | | | 66,6 | — | — | 28,3 - |

Aarsagen til at Udbyttet aftager uforholdsmæssig raskt i Forhold til Concentrationen ligger især deri, at Brintoverilte fordamper fra de concentrerede Opløsninger uden Sønderdeling; *Brintoveriltedampene ere altsaa bestandige i Varmen.* Udbyttet bliver derfor større ved Inddampning i Bægerglas istedetfor i flade Skaale.

Paa Grund af Brintoveriltedampenes Flygtighed anstillede Forf. Forsøg paa at destillere Brintoverilte directe i luftfor-

tyndet Rum. Den til 50—60 Proc. inddampede Brintoverilte blev først extraheret med Æther for at fjerne Fnug af Leerjord; ved Afdampning af Ætheren gav en 48 Proc.-holdig Brintoverilte et 73,8 Proc.-holdigt Product. Dette Product blev destilleret paa Vandbad ved 65 Mm. Tryk, og Destillatet blev opsamlet i to Fractioner ved 71—81° og ved 81—85°; den første Fraction indeholdt 44,4 Proc.-holdig Brintoverilte, den anden 90,5 Proc.-holdig. Udbyttet var 90,2 Procent. Den 90,5 Proc.-holdige Opløsning blev derpaa igjen underkastet brudt Destillation; ved *84—85° gik da reen 99,1 Proc.-holdig Brintoverilte over.*

Det rene Product danner en vandklar, tykflydende Vædske, der fordamper i Luften. Brintoverilte reagerer suurt; i stærkt fortyndet Opløsning reagerer det neutralt. Hydraterne $H_2O_2 + H_2O$ og $H_2O_2 + 2H_2O$ fryse endnu ikke ved $\div 20°$, men først i en Kuldeblanding af fast Kulsyre og Æther.

Reent destilleret Brintoverilte lader sig vinde af det venale 3 Proc.-holdige Product uden foregaaende Ætherextraction, naar man ikke oparbeider større Mængder end 500—1000 Gr., idet man ligefrem afdestillerer hele Mængden af Brintoverilte ved 68 Mm. Tryk.

Skal man oparbeide større Mængder, inddampes Handelsvaren paa Dampbad til c. 20 Proc., derpaa i Vacuum til c. 50—55 Proc. og extraheres med Æther, hvorefter Udtrækket destilleres i Vacuum. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1894, S. 3307—3312). O. T. C.

**En Dannelsesmaade for Hydrazin.** De forskjellige hidtil anvendte Fremstillingsmaader for Hydrazin have alle havt organiske Qvælstofforbindelser til Udgangspunct. *P. Duden* viser nu, at man ogsaa kan naa Maalet med uorganiske Stoffer som Udgangspunct, idet han ved nogle Forsøg med de af *Fremy* opdagede og af *Raschig* nærmere undersøgte Kaliumsalte, der opstaae ved Indvirkning af Svovlsyrling paa Kaliumnitrit, har iagttaget at Qvælstoftveilte-Kaliumsulfit $K_2SO_3N_2O_2$ ved forsigtig Reduction i alkalisk Opløsning gav Hydrazin. Det nævnte Salts Forhold overfor Reductionsmidler er allerede for flere Aar siden (1885) undersøgt af *Divers* og *Haga*. Efter deres Iagttagelser omdannes det ved Reduction med Natriumamalgam i concentreret alkalisk Opløsning væsentligst til Kaliumhyponitrit og Kaliumsulfit.

Desuden dannes Hydroxylamin og Ammoniak.

Udfører man imidlertid denne Reduction med Natriumamalgam eller Zinkstøv og Ammoniak resp. Natronlud i Kulden, faaer man en stærkt reducerende Opløsning, der efterat være gjort suur med en Syre indeholder Hydrazinsalt.

Reductionen udføres paa den Maade, at det efter Raschig's Methode frisk fremstillede Kaliumsalt suspenderes i Isvand, hvorefter man under Afkjøling efterhaanden tilsætter Overskud af Amalgam, indtil en Prøve af Opløsningen virker stærkt reducerende paa Fehlings Vædske og efter Tilsætning af Syre med Benzaldehyd udskiller Benzalazin.

Med Svovlsyre giver den reducerede Opløsning Hydrazinsulfat af Smp. 256°. Istedetfor Natriumamalgam kan man ogsaa anvende andre Reductionsmidler, der virke i alkalisk Vædske, men Hydrazindannelsen forløber da ikke saa villigt og der opstaaer samtidigt de ovenfor nævnte Reductionsproducter. (*Berichte d. d. chem. Ges.* 1894, S. 3498).

O. T. C.

**Petroleum fra Geran.** Geraner Petroleumsterrainet findes i Gouvernementet Elisabethpol paa Geranflodens høire Bred. Paa nogle Steder af det udnyttede Terrain, der danner en typisk Antiklinal, hvis Axe ligger fra NV til SO under en Vinkel paa 30°, findes Kratere af gamle Slamvulkaner fyldte med krystallinsk Gibs. Efter stærkere Regnskyl danner der sig paa hele Jordoverfladen et tyndt Dække af Natronsalpeter. Paa mange Steder træder Petroleum frem for Dagen. De paa Stedet forekommende Stenarter synes at høre til Tertiærformationens Miocæn; Vandet, der findes i det petroleumførende Sand er næsten friskt, men indeholder Sulfater af Natrium og Magnium.

Petroleum fra det anførte Sted har Vf. 0,950—0,960 ved 17,5°; Antændelsespunctet ligger ved 140°, Frysepunctet ved ÷ 20°. Udstrømningshastigheden, bestemt ved Hjælp af Englers Viscosimeter, beløber sig til 830 Secunder ved 50°. Ved Forbrændingen udvikles en stærk aromatisk Lugt, der ikke minder om Lugten af den brændende Petroleum fra Baku. De første Spor af Petroleum findes allerede i Dybder paa 16—46 M., men en betydeligere Tilstrømning finder først Sted i Dybder paa 120 M. I Begyndelsen af 1894 fandtes paa Stedet 8 Bore-

huller med en Dybde af 68—160 M.; fra et af disse udstrømmede Petroleum periodisk fra en Dybde af 120 M. i Mellemtider paa 14—15 Timer en halv Time ad Gangen; naar Petroleumsudstrømningen ophørte, traadte en Gasudstrømning i Stedet. De udviklede Luftarter anvendtes til Ophedning. Geraner Petroleum har fra længst forsvundne Tider været anvendt som Lægemiddel mod Hudsygdomme. Nu oparbeides den til Smøreolie og Petroleumsbeg. Til dette Øiemed befries den for Vand ved Henstand i Gruber, bringes i Svaleapparater til Afkjøling og Fortætning af Destillatdampe, hvorved atter udskilles Vand, opvarmes periodisk til 100—110° i Destillerkjedlen et Par Dage, hvorved det sidste Vand fjernes, og destilleres derpaa under Tilledning af overhedet Damp. Det første Destillat (40 Proc.) har en Vægtfylde paa 0,880 ved 17,5° og anvendes til Opvarmning af Fabrikken; derpaa faaes en anden Fraction (40 Proc.), Cylinderolie, med Vf. 0,960. Flammepunct 200°, Udstrømningshastighed 900 Sec. ved 50° og Frysepunct ÷ 15°. I Resten efterlades 15 Proc. Petroleumsbeg (Goudron) af Vf. 1,01—1,03 og Smeltepunct mellem 60 og 120°; Destillationstabet udgjør 5 Proc. *Cylinderolien* behandles ved 120° med forskjellige Reagenser og har efter Rensningen i gjennemfaldende Lys en lyseguul Farve, er ganske uigjennemsigtig, indeholder hverken Syrer eller Paraffin og efterlader ved Forbrænding ingen Rest. *Petroleumsbeg* er ved almindelig Temperatur fast, har muslet Brud, besidder ingen Lugt eller Smag, forbrænder uden at efterlade nogen Rest, indeholder ingen Asphalt og er fuldstændig opløselig baade i Æther og i Benzin. Geraner Petroleum er selv fuldstændig fri for Asphalt. Petroleumsbeget tjener til Conserveringsmiddel for Træ, til Begning af Fade, til Fremstilling af Vognsmørelse og særligt til Valsesmørelse i Jernvalseværker. Det kan ogsaa anvendes til Elektricitetsisolatorer. I den senere Tid fremstiller man af Geraner Petroleum yderligere 2 Slags Olie, nemlig Lædersmørelse og Metalsmørelse. (*Chem. Zeit. Repertorium* 1894, S. 321). O. T. T.

**Petroleum fra Omegnen af Derbent.** Findestedet for denne Petroleum er beliggende 20 Kilometer nord for Derbent, 5 Kilometer fra det kaspiske Hav. I Begyndelsen af 1892 tog man fat paa Borearbeiderne og efter en Boring paa 65 Meter

traf man paa betydelige Mængder Gas saavelsom paa Petroleum, blandet med Saltvand. Denne Petroleum har Vf. 0,9135, Flammetemperaturen ligger ved 46°; Olien er ganske sort og lader sig vanskeligt skille fra Vandet, der ledsager den. Ved brudt Destillation blev der af Olien vundet følgende Fractioner: til 150° 0,84 Proc., mellem 150—200° 5,8 Proc., fra 200—250° 15,1 Proc., fra 250—275° 7,9 Proc. og endelig fra 275—300° 8 Proc.; som Rest efterlodes 62,2 Proc. Denne Rest danner en harpixagtig Masse, har Vf. 0,9555, Viscositet i Forhold til Vand: 17 og Flammepunct ved 157°. Da Petroleum fra Baku giver 32—33 Proc. Petroleumsdestillat (150—275°) medens Grosnoer Petroleum kun giver 22 Proc., ligger Derbenter Petroleum, der giver 29 Proc. mellem begge de nævnte. De Fractioner, der vindes indenfor samme Temperaturgrændser af de tre nævnte Petroleumssorter, adskille sig imidlertid temmelig meget fra hinanden. Petroleumsdestillatet fra Derbenterolien har Vf. 0,8427 og kan altsaa ikke anvendes som Belysningsmateriale i almindelige Lamper; tager man kun, hvad der destillerer mellem 150—250° faaer man et Product, der har Vf. 0,8277, men man faaer da kun 20,9 Proc. af Petroleumens Vægt, og selv om man tog Gasolinet med, vilde man kun faae 21,24 Proc. Efter Rensning med Svovlsyre har et saadant Destillat Vf. 0,8268. De mellem 250° og 300° destillerende Fractioner give tilsammen en Solarolie af Vf. 0,8775 med en Flammetemperatur af 64°. Destillationsresten er saa tæt, at den kunde anvendes til Brændsel. Oparbeidningen af Derbenterolien vilde kun kunne betale sig, naar man fik bedre Afsætning for Solarolien.

*K. W. Charitschkow* har undersøgt Petroleum fra Derbent med Hensyn til de deri forekommende Kulbrinter. I Fractionen mellem 150—200° fandtes efter to Gange Destillation over metallisk Natrium og derpaa følgende Behandling med lige Rumfang conc. Svovlsyre 1,2 Proc. aromatiske og umættede Kulbrinter, hvilket Resultat ogsaa bekræftedes ved Indvirkning af Brom paa samme Fraction. Ved Indvirkning af 2 Dele Svovlsyre paa 66° B. og 1 Deel Salpetersyre af Vf. 1,4 paa den for tunge Kulbrinter befriede Fraction, kunde der faaes Nitroderivater af Naphtenkulbrinter; Mængden af disse svarede til omtrent 25 Procent.

Ved en lignende Undersøgelse af selve den raa Petroleum fandt Forf. deri 57 Proc. af saadanne Bestanddele, der kunde

angribes af conc. Svovlsyre ɔ: umættede, væsentligst aromatiske Kulbrinter og tjæreagtige Substanser; af de øvrige 43 Procent kunde 8,7 Proc. charakteriseres som Naphtener og 39,3 Proc. som Paraffiner. Derbenter Petroleum indeholder altsaa alle qvalitativt de Kulbrinter, der ogsaa ere fundne i Petroleum fra Balachany, men i qvantitativ Henseende er der stor Forskjel, da den første kun indeholder 9 Proc. Naphtener, medens den sidste giver 80 Proc. — Paraffiner er i Derbenter Olien tilstede i større Mængde (39,5 Proc.), medens Olien fra Baku kun indeholder ringe Mængder deraf. *(Chem. Zeit. Repertorium* 1894, S. 321). O. T. C.

---

## Nekrolog.

*Friedrich August Flückiger*, tidligere Professor i Pharmaci og Pharmakognosi ved Universitetet i Strassburg døde den 12. December 1894 i Bern. Han var født den 15. Mai 1828 i Langenthal i Schweiz. 1845—46 studerede han Chemi i Berlin under Rammelsberg og Mitscherlich og gav sig her ogsaa af med geologiske Studier, som han i de følgende Aar fortsatte i Bern og udvidede til ogsaa at omfatte Mineralogien. I 1847—1850 lærte han Pharmacien praktisk i Solothurn og studerede derpaa Botanik i Genf, hvorefter han besøgte Universitet i Heidelberg; her blev han i 1851 Assistent hos Dellfs og tog i 1852 Doktorgraden. Sine chemiske Studier fortsatte han i Paris hos Wurtz, indtil han i 1853 vendte tilbage til Schweiz, hvor han levede som Apotheker i Burgdorf til 1860 og derpaa som Directør for Statsapotheket i Bern; her blev han i 1870 ansat som extraordinær Professor; i 1873 blev han Professor og Directør for det pharmaceutiske Institut i Strassburg, hvor han virkede, indtil han for faa Aar siden trak sig tilbage og flyttede til Bern. Sidstafvigte Sommer foretog han en stor Studiereise til Amerika.

Flückiger har stor Fortjeneste af Pharmacien. Af hans Værker skal nævnes »Lehrbuch der Pharmakognosie des Pflanzenreichs«, der første Gang udkom i 1867 og senere er udkommet i flere Oplag; i 1873 udgav F. »Grundlagen der Pharmakognosi«, i 1875 sammen med D. Hamburg en Pharmacographia paa engelsk. Ligeledes har F. udgivet et stort Antal mindre Arbeider.

O. T. C.

---

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**3. BIND.** **1894.** **11. HEFTE.**


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* S. P. L. Sørensen: Nyere Bestemmelser af Nikkels og Kobolts Atomtal, S. 321.

*Uddrag.* Physik, Chemi m. m. Argon, en ny Bestanddeel af Atmosphæren, S. 338. Frysepuncter for Blandinger af Alkohol og Vand, S. 346. Trykkets Indflydelse paa Blandingen af forskjellige Vædsker, S. 348. Trykkets Indflydelse paa Elektrolyters Ledningsmodstand, S. 349. Technisk Anvendelse af Calciumcarbid, S. 349. Indvirkning af Aluminium paa Kulstof og dets Forbindelser, S. 352.


## Nyere Bestemmelser af Nikkels og Kobolts Atomtal.


Meddelt ved **S. P. L. Sørensen.**


En af Grundtankerne i det af *Mendelejew* og *Lothar Meyer* udviklede »periodiske System« kan kortelig udtrykkes saaledes, at Elementernes Egenskaber kunne afledes af deres Atomtal, og deraf følger atter, at to Grundstoffer ikke kunne have samme Atomtal. Før Midten af Firserne var man dog tilbøielig til at sætte Atomtallene for Nikkel og Kobolt lige store, særlig paa Grund af Bestemmelser af *Russell* og *Winkler*, skjøndt disses Resultater ikke stemmede overeens med hinanden indbyrdes, idet Russell angav Nikkelets Atomtal til 58,59 eller 58,55 og Koboltets til 58,59 eller 58,61, medens Winkler for Nikkel havde fundet Atomtallet 59,13 og for Kobolt 59,10. Russell var ved sine Bestemmelser gaaet to Veie, deels reducerede han Nikkel- eller Koboltilte med reen Brint (Journal Chem. Soc. [2] 1, S. 51, 1863), og paa denne Maade fandt han de først anførte Tal, deels opløste han metallisk Nikkel eller

Qvælstof eller Kulsyre reduceret til Koboltilte, der anvendtes til Forsøgene. Ved Fremstillingen af reent Nikkelilte gik Zimmermann to forskjellige Veie, ved dem begge opløstes Handelsnikkelilte i Saltsyre, og Opløsningen rensedes for Kiselsyre og Kobber, som angivet under Fremstillingen af Koboltilte, hvorefter Vædsken gjordes eddikesuur, og Koboltet fældedes ved lang Tids Behandling paa Vandbad med salpetersyrligt Kali. Filtratet fra det udskilte salpetersyrlige Kobolttveilte-Kali behandledes paa en af to Maader: enten tilsattes et stort Overskud af Ammoniumoxalat, hvorefter Nikkelet udskiltes elektrolytisk eller der digereredes med Overskud af Bromvand, indtil alt Mangan var fældet. I første Tilfælde opløstes Nikkelet paany, i sidste Tilfælde inddampedes den manganfrie Opløsning til Tørhed, og Resten opløstes i Vand; derefter digererede han i begge Tilfælde brudt (Jern) med reent Qviksølvilte under Tilsætning af Chlornatrium, og denne Proces gjentoges flere Gange, ved et enkelt Præparat endogsaa 18 Gange. Det udfældede Hydroxyd omdannedes efter omhyggelig Vadskning til Nikkelilte ved stærk Glødning i Luften, det derved dannede Ilte indeholdt dog c. $\frac{1}{4}$ Nikkeltveilte, hvorfor det glødedes til constant Vægt i en Kulsyre- eller Qvælstofstrøm.

Prøver paa det anvendte Materiales Reenhed anføres ikke, der siges kun, at selv ved Anvendelse af Spectroskopet kunde ingen Ureenheder opdages; mod de anvendte Rensningsmethoder kan dog, som senere Winkler har gjort, indvendes, at alle Operationer ere udførte i Glas- og Porcellainskar, og Materialet maa derfor nødvendigviis indeholde Bestanddele fra disse.

Selve Bestemmelserne udførtes ogsaa meget omhyggeligt; det foreliggende Ilte ophededes i en Kulsyre- eller Qvælstofstrøm til nøiagtig constant Vægt, hvorpaa Iltet ved længere Tids Glødning i en livlig Brintstrøm reduceredes til Metal, der afkjøledes i en Kulsyre- eller Qvælstofstrøm, denne sidste Operation gjentoges til nøiagtig constant Vægt. De anvendte Luftarter rensedes selvfølgelig meget omhyggeligt, og hele Glødningsprocessen foretoges i en middelstor Platindigel, lukket med et godt sluttende Laag, der paa Midten var gjennemhullet for Lufttilledningens Skyld; for at hindre Luftstrømmen i mechanisk at føre Stof bort var der omtrent midt i Diglen, over det

anvendte Ilte, anbragt et meget fiint Platintraadnet, der med Platinspænder var fasthæftet til Diglens øverste Rand. De af Zimmermann paa denne Maade fundne Resultater, der, som anført, gave en ringe, men sikker Forskjel i Atomvægtene for Nikkel og Kobolt, bleve i de følgende Aar almindelig anerkjendte som rigtige paa Grund af det omhyggelige Arbeide, hvorpaa disse Bestemmelser hvilede, og dog maa de efter Winklers sidste Undersøgelser over dette Emne ganske sikkert forkastes.

Et Par Aar efter Zimmermanns Arbeide forsøgte *G. Krüss* og *F. W. Schmidt* (Berichte deutsch. chem. Gesell. 22, S. 11, 1889) at bekræfte Rigtigheden af de af Zimmermann fundne Tal, idet de benyttede hans efterladte, rene Materiale, men anvendte Winklers gamle Fremgangsmaade ved Atomtalsbestemmelsen (see foran), nemlig Behandling af en neutral Guldchloridopløsning med veiede Mængder Nikkel eller Kobolt og Veining af det derved udskilte Guld. De Iagttagelser, de herved gjorde, førte dem til Slutninger, jeg senere nærmere skal omtale, her vil jeg kun gjøre opmærksom paa, at det ad denne Vei ikke lykkedes dem at faae overeensstemmende Resultater, idet det udfældede Guld stedse viste sig at indeholde Nikkel eller Kobolt. *Clemens Winkler* (Berichte deutsch. chem. Gesell. 22, S. 896, 1889) anfører herimod, at disse uheldige Resultater ikke skyldes Methoden, men derimod et lille Indhold af Alkali i det anvendte Nikkel og Kobolt, og han meddeler, at fremstillet paa den af Zimmermann angivne Maade vil Nikkel og Kobolt altid paa fugtig rødt Lakmuspapir reagere tydelig alkalisk; smelter man derimod det reducerede Nikkel eller Kobolt paa et Kalkunderlag, og anvender det derved vundne compakte Metal, faaer man ingen alkalisk Reaction, og ved Atomtalsbestemmelsen er det udfældede Guld reent.

I en større Afhandling (Zeitschr. anorg. Chem. 4, S. 19, 1893) gjør Winkler opmærksom paa, hvor let man indfører fremmede Stoffer i sit Materiale, naar man ikke stadig arbeider i Platinkar. Han anfører f. Ex., at man ved Opløsning af elektrolytisk fældet Nikkel i Salpetersyre, Inddampning af Opløsningen og Omdannelse af Resten til Nikkelilte og følgende Reduction med Brint til Metal altid faaer mere Nikkel, end man gik ud fra, hvis man under Operationerne har benyttet

Glas- eller Porcellainskar. Ja, det synes, siger han, som om ikke engang Sublimation af Chlornikkel eller Chlorkobolt giver Garanti mod den Art Forureninger, der sandsynligviis i større eller mindre Mængde have været tilstede i alt tidligere Materiale, man har benyttet til Atomtalsbestemmelser for Nikkel og Kobolt. Winkler selv gik frem paa følgende Maade: Omhyggelig renset Nikkel eller Kobolt (han angiver ikke, hvorledes det er renset) omdannedes til Sulfat, og til den vandige Opløsning heraf satte han Ammoniumsulfat og Ammoniak og udfældede dernæst Nikkelet eller Koboltet elektrolytisk i temmelig store, veiede Platinskaale (Vægt af Skaalene 40—80 Gr.). Efter Udfældningen vadskedes Platinskaalen og det derpaa fastsiddende Metal omhyggeligt med Vand og til Slut med Viinaand og Æther, hvorefter Skaalen tørredes ved c. 50° og veiedes; Skaalens Vægtforøgelse angav den udfældede Metalmængde. Denne opløstes i Skaalen meget forsigtig i Saltsyre, og Opløsningen inddampedes til Tørhed paa Vandbad, hvorpaa Inddampningsresten befriedes for Spor af Vand og fri Saltsyre ved flere Timers Tørring ved Temperaturer, langsomt stigende fra 100° til 150°. De saaledes erholdte rene vandfrie Chlorider opløstes i Vand, og i denne Opløsning bestemtes Chlormængden deels ad vægtanalytisk Vei og deels ved Titrering. Saaledes fandt han, naar $Ag = 107{,}66$ og $Cl = 35{,}37$, for Nikkel 58,90 (Vægtanalyse, 6 Forsøg) og 58,91 (Titrering. 6 Forsøg) med Ydergrændserne 58,83 og 58,97 og for Kobolt 59,68 (Vægtanalyse, 6 Forsøg) og 59,66 (Titrering, 6 Forsøg) med Ydergrændserne 59,60 og 59,75. Som man seer, stemme disse Forsøg langtfra saa godt indbyrdes som Zimmermanns Bestemmelser, men Methoden tør vel heller ikke betragtes som feilfri. Rimeligviis har det anvendte Nikkel og Kobolt været renere end man tidligere har havt det, men Afveiningen foretoges i de store Platinskaale, hvilket let kan hidføre en lille Feil, endvidere er det vistnok meget vanskeligt at faae Chlornikkel til at afgive alt Vand og fri Saltsyre, uden at der dannes basisk Salt, og for Chlorkobolts Vedkommende er det umuligt. I sidste Tilfælde fik Winkler derfor ogsaa ved Opløsning i Vand en svagt uklar Vædske, hvorfor han filtrerede, og af det paa Filtret tilbageblivende Salt udskiltes Koboltet elektrolytisk, og denne Mængde (0,82—1,04 Proc. af den hele) maatte

han regne fra den først afveiede Koboltmængde, men atter ved denne Veining indfører han en ny Feil; desuden kunde det godt tænkes, at de klare Opløsninger ikke udelukkende indeholdt normalt Salt, men som saa almindeligt ved andre lignende Opløsninger lidt basisk Salt opløst. Methoden er saaledes langtfra feilfri, og *Winkler* har selv i sin sidste Afhandling (Zeitschr. anorg. Chem. 8, S. 1, Decbr. 1894) indrømmet dette, men samtidig har han paany taget Spørgsmaalet op og løst det saa godt, som det vistnok for Øieblikket er muligt.

Hans sidste Fremgangsmaade er forholdsviis simpel, idet han behandler veiede Mængder elektrolytisk fældet Nikkel eller Kobolt med et lille Overskud af Jod, opløst i Jodkalium, hvorved Nikkel eller Kobolt gaae i Opløsning som Jodforbindelser, og Overskuddet af Jod titreres derpaa tilbage med Natriumthiosulfatopløsning. Den galvaniske Fældning af Nikkel og Kobolt foretoges som tidligere i en Opløsning af det tilsvarende rene Sulfat, blandet med bestemte Mængder Ammoniumsulfat og vandig Ammoniak, og Udfældningen fortsattes, indtil Metallet af sig selv begyndte at løsne sig fra Kathoden, denne bestod enten af Platinblik eller, da det udfældede Nikkel vanskeligt løsnede sig herfra, af en tynd, stærkt poleret Nikkelplade. Medens man hidtil har antaget, at det ad galvanisk Vei fældede Nikkel og Kobolt var absolut metallisk, fandt Winkler, at dette vel forholdt sig saaledes for Nikkels Vedkommende, men at det udfældede Kobolt indeholdt Ilt (han formodede i Form af $Co_2O_3 + 2H_2O$); de fremstillede Metaller glødedes derfor i en reen Brintstrøm før Afveiningen. Nikkelet led ingen Vægtforandring herved, men Koboltet tabte fra 0,15 til 0,26 Proc. i Vægt. Til Fremstilling af det anvendte Jod blev det i Handelen gaaende »Jodum resublimatum« godt sammenblandet med $\frac{1}{10}$ af sin Vægt frisk glødet Jodkalium, og Blandingen henstod udbredt paa flade Skaale i flere Uger i en Exsiccator i Vacuum over concentreret Svovlsyre og sublimeredes endelig forsigtig i en Retort med skraat opad rettet Hals. Det saaledes vundne Jod opbevaredes i et Glas med Glasprop og veiedes til hvert Forsøg af i et temmelig stort cylindrisk Veieglas med tilslebet, hul Prop; efter Afveiningen tilsattes ved Hjælp af en Pipette den lige Vægt Jodkalium i Form af en vandig 40 Proc.-holdig Opløsning, endelig tilsattes det i et andet Veieglas afveiede

Metal, hvorpaa Proppen blev sat lufttæt paa, og det hele henstillet rolig til næste Dag. I Løbet af den Tid opløste Metallet sig rolig og uden nogen Luftudvikling, og kun i Begyndelsen mærkedes en ganske svag Varmeudvikling. En Deel Nikkel eller Kobolt svarer til c. 4,3 Dele Jod, i Stedet herfor afveiedes c. 5 Dele Jod, og Overskuddet titreredes med Natriumthiosulfatopløsning, hvis Styrke, der omtrent svarede til en $\frac{1}{10}$-normal Jodopløsning, bestemtes ved Afveining og Titrering af Jodmængder, der i Størrelse svarede til det Overskud af Jod, han ved de egentlige Forsøg maatte titrere tilbage. Til Maaling af Natriumthiosulfatopløsningen benyttede han en i $\frac{1}{10}$ Cc. inddeelt, med Svømmer forsynet Burette, der først blev omhyggelig undersøgt for at see, om Inddelingen var nøiagtig eens helt igjennem; anden Prøve behøvede han ikke, da denne Burette var det eneste Maaleapparat, der benyttedes til Forsøgene. Paa denne Maade fandt Winkler

Atomtallet for Nikkel i to Forsøgsrækker:

a. Som Middel af 5 Forsøg (anvendt til hvert 0,5—0,7 Gr. Ni): 58,6878
(Minimum 58,6678, Maximum 58,7268)

b. Som Middel af 3 Forsøg (anvendt til hvert c. 0,5 Gr. Ni): 58,7433
(Minimum 58,7432, Maximum 58,7436)

Nikkels Atomtal: 58,7155.

Atomtallet for Kobolt i to Forsøgsrækker:

a. Som Middel af 5 Forsøg (anvendt til hvert 0,5—0,7 Gr. Co): 59,3849
(Minimum 59,3582, Maximum 59,4242)

b. Som Middel af 3 Forsøg (anvendt til hvert c. 0,5 Gr. Co): 59,3507
(Minimum 59,3294, Maximum 59,3798)

Kobolts Atomtal: 59,3678.

Som man seer, stemme Winklers Resultater langtfra saa godt overeens indbyrdes som Zimmermanns foran omtalte Bestemmelser, og disse sidste have desuden det Fortrin fremfor Winklers, at de til Forsøgene anvendte Vægtmængder vare

langt større og varierede langt mere indbyrdes. Naar man desuagtet har større Tillid til de af Winkler fundne Tal, ligger det i, at Zimmermanns Materiale trods al anvendt Omhu sikkert har indeholdt smaa Mængder fremmede Stoffer, hidrørende fra de Kar, hvori Fremstillingen er foretaget, medens Winklers Fremgangsmaade byder en langt større Garanti herimod, selvfølgelig forudsat, at de til Elektrolysen anvendte Sulfater vare omhyggelig rensede i Forveien. Indtil videre bør man derfor sætte:

$$Ni = 58{,}72 \text{ og } Co = 59{,}37,$$

beregnet for $H = 1$ og $J = 126{,}53$.

I det foregaaende har jeg omtalt, at *G. Krüss* og *F. W. Schmidt* uden heldigt Resultat have forsøgt at benytte Winklers ældste Methode til Atomtalsbestemmelse for Nikkel og Kobolt, og at de under dette Arbeide gjorde flere mærkelige Iagttagelser (Berichte deutsch. chem. Gesell. 22, S. 11, 1889). De behandlede en neutral Guldchloridopløsning med metallisk Nikkel eller Kobolt og veiede det udskilte Guld, men det var dem ikke muligt at faae dette kobolt- eller nikkelfrit. Ved Opløsning af saaledes fældet koboltholdigt Guld og Udfældning paany ved Hjælp af Svovlsyrling og Vadskning af det udskilte Guld viste sig nu følgende Phænomen: Filtratets røde Farve, der hidrørte fra Chlorkobolt, blev lidt efter lidt svagere og svagere og slog tilsidst over i en meget svag grønlig Nuance. Denne Deel af Vadskevandet samledes for sig og inddampedes i en Platinskaal; ved Glødning blev en lille Rest tilbage, der ved Opvarmning opløste sig i concentreret Saltsyre med smuk grøn Farve; efter Afkjøling var Vædsken næsten farveløs; paa lignende Maade gik det, hvis de benyttede det ved Atomtalsbestemmelse af Nikkel vundne Guld. Foranlediget heraf foretog de flere andre Forsøg, saaledes behandlede de Nikkelsulfid, fremstillet af almindeligt renset Nikkelsulfat, med Svovlammonium og fik derved den bekjendte bruunfarvede Opløsning, efter Decantering behandledes det uopløste paany med Svovlammonium og saa fremdeles, saalænge Svovlammoniumet derved antog en mørkere Farve; i den uopløste Rest fandtes det ubekjendte Stof i langt større Mængde end i almindeligt Nikkelsalt. Ogsaa paa andre Maader lykkedes det dem at skaffe

den største Deel af Nikkelet eller Koboltet bort, og sluttelig mente de at erholde det søgte Ilte reent ved Smeltning med Alkalier, idet det herved opløstes, medens Nikkelilte og Koboltilte ikke opløses ved denne Behandling. Af 50 Gr. Nikkelilte vandt de omtrent 1 Gr. af dette nye, hvide Ilte, der efter Glødning for Blæseren dannede et fiint, hvidt Pulver, der let og fuldstændig i Kulden opløste sig i 27 Proc.-holdig Saltsyre. Den stærkt sure Chloridopløsning var grønligguul, men i fuldstændig tør og syrefri Tilstand var Chloridet hvidt og gav en farveløs, vandig Opløsning. Den sure Opløsning fældedes ikke af Svovlbrinte, men den neutrale fældedes af Svovlammonium. og Sulfidet var sort; Ammoniak udfældede af Chloridopløsningen et hvidt, voluminøst Bundfald, der lignede Zink- eller Leerjordhydrat, men adskilte fra det første ved ikke at opløses i Overskud af Ammoniak og fra det sidste ved ikke at give »Thenard' Blaat« paa sædvanlig Maade, ligeledes kunde Hydratet fældes af Natron, men heller ikke opløses i Overskud af dette. I Modsætning til Nikkel- eller Koboltilte kunde Iltet ikke reduceres til Metal i en Brintstrøm, selv ved heftig Glødning i Brint forandrede det ikke sin Vægt; ad elektrolytisk Vei kunde dog det tilsvarende Metal fremstilles af Chloridopløsningen; Metallet var sort eller bruunsort og kunde opløses i Syrer.

Disse høist betydningsfulde Iagttagelser bleve læste og omtalte med stor Interesse, men senere Undersøgelser af de samme Forskere have ikke givet større Klarhed over dette Spørgsmaal. Allerede samme Aar (Berichte deutsch. chem. Gesell. 22, S. 2026, 1889) meddele *Krüss* og *Schmidt* i en kort Notits, at en nøiagtig Undersøgelse af det til Forsøgene anvendte Nikkel har viist, at dette indeholdt, ganske vist kun ringe Mængder Jern, Mangan og Magnesia. De have derfor gjentaget de tidligere omtalte Forsøg med renere Nikkel, og ligesaa have de fældet Nikkel brudt i Form af basisk arsensyrligt Nikkelilte-Ammoniak, og det har derved viist sig, at Atomtalsbestemmelser af Nikkel i de to saaledes vundne Nikkelsaltpartier gave et forskjelligt Resultat. Ved gjentagen brudt Fældning fik de paa den ene Side Partier, der gave Atomtal mellem 56 og 58 og paa den anden Side Fractioner, der gave Atomtal mellem 61 og 100; en nærmere Redegjørelse for Forsøgene, love de, skulde følge senere.

Deres Hovedafhandling (Zeitschr. anorg. Chem. 2, S. 235, 1892) om dette Emne indlede de med at sige, at det ikke er

lykkedes dem at fremstille et nyt Element i reen Tilstand og paa samme Standpunct staaer Sagen endnu; deres Afhandling frembyder dog flere interessante Puncter, som udførligere skulle omtales. Som allerede nævnt formodede Winkler, at det af *Zimmermann* efterladte rene Nikkel og Kobolt paa Grund af Fremstillingsmaaden reagerede alkalisk, og han antog, at dette hidrørte fra et ringe Indhold af Alkali. Krüss og Schmidt fremsatte nu den Tanke, at den alkaliske Reaction muligviis kunde skyldes det af dem søgte fremmede Stof, der da maatte være, om end maaskee i ringe Grad, opløseligt i Vand. De behandlede derfor flere Gram af det af Zimmermann fremstillede rene Nikkel med destilleret Vand paa Vandbad næsten et helt Aar igjennem, idet Vandet en Gang imellem blev fornyet, og alle vandige Udtræk forenede og inddampede gjentagne Gange med Saltsyre til Tørhed (for den Kiselsyres Skyld, der var opløst af Karrene, hvori Behandlingen med Vand var foretaget). Den grønligt farvede, sure Opløsning af Inddampningsresten behandledes med Svovlbrinte, og Filtratet fældedes efter Tilsætning af rigeligt Chlorammonium med Ammoniumsulfhydrat. Det fældede sorte Sulfid behandledes først med 10—15 Proc.-holdig Saltsyre, hvorpaa det opløstes i Kongevand og endelig afdampedes efter Tilsætning af Overskud af Svovlsyre saagodtsom al fri Syre. Det tilbageblivende svagt sure Sulfat opløstes i Vand, og den klare, svagt grønlige Opløsning henstilledes til Krystallisation over Phosphorsyreanhydrid, de udskilte Krystaller omkrystalliseredes gjentagne Gange af Vand, hvorpaa Saltet opløstes i Vand og fældedes med Alkohol, og endelig vadskedes det derved fældede, neutrale Sulfat fuldstændig syrefrit med absolut Alkohol.

0,3955 Gr. af dette Sulfat gav (ved Fældning med reen Kalilud) 0,1829 Gr. Ilte og 0,3972 Gr. Baryumsulfat. Af de to sidst anførte Tal kunde beregnes, at Sulfatet indeholdt et Metal med Atomvægten 91,1, idet Valensen forudsættes lig to. Endvidere gav 0,1518 Gr. af det af Sulfatet vundne Ilte, der for Spectroskopet viste sig kalifrit, ved Reduction i en Brintstrøm 0,1228 Gr. Metal, hvoraf kunde beregnes Atomvægten 67,8 for et divalent Metal (sammenlign hermed deres første Undersøgelse, det deri omtalte fremmede Ilte kunde ikke reduceres til Metal i en Brintstrøm). Skjøndt disse Bestemmelser langtfra passe sammen, mene de dog deraf at kunne slutte, at

man ved Kogning af Nikkelmetal med Vand kan udtrække en meget ringe Mængde, der har en betydelig høiere Æqvivalentvægt (de antage 35—45) end Nikkel, hvis Atomtal derfor sandsynligviis ligger noget lavere end almindelig antaget.

Ogsaa en stor Mængde andre temmelig vidtløftige Forsøg have de udført, saaledes fractioneret Opløsning af Nikkelhydroxyd i Ammoniak, fractioneret Fældning af Nikkelhydroxyd af rensede Nikkelsaltopløsninger eller partiel Sønderdeling af Nikkelnitrat ved Ophedning, ved alle Forsøgene bestemtes Nikkelets Atomtal i Udgangsmaterialet samt i de enkelte Fractioner. En lignende Forsøgsrække omtale de nærmere, den handler om brudt Destillation af Nikkel som Tetracarbonylforbindelse, $Ni(CO)_4$, der just da ved *Mond. Langer* og *Quinckes* Arbeider var blevet nærmere bekjendt.

Til disse Forsøg anvendtes et Nikkelilte, der var renset temmelig omhyggeligt, men dog endnu indeholdt smaa Mængder Kobolt, hvilken Ureenhed ved dette Forsøg spiller en mindre Rolle, da Kobolt ingen Tetracarbonylforbindelse danner. 20 Gram af dette Ilte reduceredes i et Rør ved lav Temperatur med tør, reen Brint, hvorefter der afvexlende ledtes reen, tør Kulilte og reen, tør Brint gjennem Røret. Den udstrømmende Luft, der indeholdt smaa Mængder Nikkeltetracarbonyl, passerede flere Winklerske Absorptionsrør, der vare fyldte med reent Kongevand, og blev derved befriet for Nikkelforbindelsen, der sønderdeltes af Kongevandet. Naar dette havde faaet en passende grøn Farve, tømtes Absorptionsapparaterne, og frisk Syre paaheldtes og saa fremdeles; paa denne Maade vandtes 10 forskjellige Nikkelfractioner, der hver for sig inddampede til Tørhed, hvorpaa det tilbageblevne Chlorid reduceredes til Metal med reen Brint, det saaledes vundne Metal anvendtes directe uden Rensning til Atomtalsbestemmelserne. Disse forsøgtes først udført ved Opløsning af afveiede Mængder Metal i reen Saltsyre og Maaling af den derved udviklede Brint, hvorefter den vundne Chloridopløsning paany inddampedes til Tørhed og det tørre Chlorid atter reduceredes til Metal, med hvilket Forsøget gjentoges, ja ved flere af de første 7 Fractioner, hvor denne Methode benyttedes, blev disse Operationer udført 4 Gange; det lykkedes dog ikke herved at opnaae et tilfredsstillende, overensstemmende Resultat. De opløste derfor veiede Mængder af det saaledes benyttede og gjenvundne Metal i svovlsyrefri

Salpetersyre, inddampede Opløsningen til Tørhed og omdannede Nitratet til Ilte ved stærk Ophedning til constant Vægt, heraf kunde Atomtallet beregnes. Af dette Ilte reduceredes afveiede Mængder til Metal i reen Brint, og deraf beregnedes ligeledes Atomtallet, af det vundne Metal omdannedes paa ovenstaaende Maade en veiet Mængde til Ilte, heraf beregnedes atter Atomtallet, Iltet reduceredes paany til Metal o. s. v., indtil de to sidst fundne Atomtal stemmede indbyrdes. Det viste sig derved gjennemgaaende, som det vil fremgaae af efterfølgende Tabel, at den første og undertiden den anden og tredie Atomvægtsbestemmelse gav høiere Atomtal end de sidste Bestemmelser, idet de stadig fik mindre Metal ved Reduction af Iltet, end de havde anvendt til Fremstillingen deraf. Da de ved Udførelsen af Forsøget havde taget alle mulige Forsigtighedsregler og desuden overbeviist sig om, at intet forflygtigedes ved Glødning af Iltet til constant Vægt, maatte de søge Grunden til dette mærkelige Phænomen ad anden Vei. De iagttog da, at ved Reductionen af Iltet i Brint brændte den udtrædende Brint med en eiendommelig rød-violet, yderst svagt lysende Flamme, dette Phænomen var særlig fremtrædende ved den første Reduction til Metal, men efter Omdannelse af dette til Ilte og fornyet Reduction, om fornødent gjentagne Gange, forsvandt Flammens rød-violette Farve vel ikke fuldstændigt, men blev langt svagere. De slutte heraf, at Nikkelet indeholder et andet Metal, der er i ringe Grad flygtigt ved Reductionen af Iltet til Metal, og at dette Metal, forudsat at det optræder divalent, har et høiere Atomtal end 58,5. Som man seer af Tabellen, give alle Fractioner sluttelig metallisk Nikkel, med Atomtallet c. 58,1, og det er særlig de sidste Fractioner, der vise en betydelig Nedgang i Atomvægten ved gjentagen Iltning af Metallet og følgende Reduction. Det synes altsaa, at dette fremmede Metal med høiere Atomvægt end 58,5 særlig er destilleret over i de sidste Fractioner og derfor sandsynlig fortrinsviis maa findes i det i Røret tilbageblevne Metal, der ikke er blevet omdannet til Carbonylforbindelse. Dette opløstes derfor, og Opløsningen kogtes med Overskud af Cyankalium og nogle Draaber Saltsyre, og fældedes dernæst brudt i fem Fractioner ved Tilsætning af Bromvand. De udfældede Ilter vadskedes omhyggelig, reduceredes til Metal, og dette befriedes for det sidste Spor af Kalisalt ved Udkogning med Vand.

| Fractionens Nummer | Atomtal, fundet ved første Omdannelse af Metal til Ilte | Atomtal, fundet ved første Reduction af Ilte til Metal | Atomtal, fundet ved anden Omdannelse af Metal til Ilte | Atomtal, fundet ved anden Reduction af Ilte til Metal | Atomtal, fundet ved tredie Omdannelse af Metal til Ilte | Atomtal, fundet ved tredie Reduction af Ilte til Metal | Atomtal, fundet ved fjerde Omdannelse af Metal til Ilte | Atomtal, fundet ved fjerde Reduction af Ilte til Metal | Differens mellem det første og det sidste Atomtal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 58,81 | 58,66 | 58,66 | | | | | 0,15 |
| 2 | 58,36 | 58,25 | 57,98 | 57,98 | | | | | 0,38 |
| 3 | 58,44 | 58,30 | 58,35 | 58,18 | 58,18 | 58,18 | | | 0,26 |
| 4 | 59,53 | 58,38 | 58,19 | 58,16 | | | | | 1,37 |
| 5 | 59,56 | 58,26 | 58,12 | 58,12 | | | | | 1,44 |
| 6 | 58,48 | 57,50 | 57,71 | 57,71 | | | | | 0,77 |
| 7 | 59,66 | 58,65 | 58,47 | 57,73 | 58,11 | 58,07 | | | 1,59 |
| 8 | 60,68 | 59,61 | 58,42 | 58,11 | 58,18 | 57,97 | 58,06 | 58,07 | 2,61 |
| 9 | 60,25 | 58,35 | 57,96 | 57,96 | | | | | 2,29 |
| 10 | 59,25 | 58,27 | 58,18 | 58,18 | | | | | 1,07 |
| 1. Fraction af det | 60,34 | 59,17 | | | | | | | |
| 5. i Røret tilbage-blevne. | 64,00 | 62,98 | | | | | | | |

Endelig blev Metallet ophedet i en Brintstrøm til constant Vægt og dernæst anvendt til Atomtalsbestemmelsen som ovenfor. De anføre Resultatet af Bestemmelserne af første og femte Fraction, og som det vil ses af Tabellen, gav begge et Atomtal, høiere end 58,5. Af disse Forsøg slutte de, at Nikkel, der er renset omhyggelig paa almindelig Vis, indeholder smaa Mængder af et sjældent Element, der kun vanskeligt skilles fra Nikkel; om det er et bekjendt eller et ubekjendt Grundstof, give Forsøgene ingen Oplysning om.

Et Arbeide i lignende Retning har *H. Remmler* (Zeitschr. anorg. Chem. 2, S. 221, 1892) foretaget paa Opfordring af G. Krüss og F. W. Schmidt, idet han har forsøgt at skille Kobolt i uensartede Bestanddele ved brudt Opløsning af Koboltihydroxyd i Ammoniakvand. 1200 Gr. Chlorkobolt opløstes og omdannedes med Bromvand og Kalihydrat til Koboltihydroxyd, der udvadskedes omhyggeligt og behandledes dernæst med 10 Liter Ammoniakvand. Efter nogen Tids Henstand under hyppig Rystning fornyedes Ammoniaken, idet han til de forskjellige Fractioner brugte Ammoniakvand af forskjellig Styrke. Paa denne Maade vandt han i Løbet af $\frac{3}{4}$ Aar 25 ammoniakalske Udtræk, der hver for sig inddampedes til Tørhed, hvorpaa Resten rensedes meget omhyggeligt for sluttelig at anvendes til Atomtalsbestemmelserne. Disse udførtes paa den tidligere af Zimmermann benyttede Fremgangsmaade: ved Ophedning af Koboltilter i en Kulsyrestrøm at danne Koboltforilte og dernæst reducere dette til Metal i reen Brint. Paa denne Maade fik han ved Anvendelse af de 23 Fractioner (de to første Udtræk indeholdt saa lidt Kobolt, at Resultatet af Atomtalsbestemmelsen blev upaalidelig) Atomtal for Kobolt, der varierede fra 58,9 til 58.3, medens to Analyser af samme Fraction gav Atomtal, der kun varierede indbyrdes fra 0,02 til 0,05. Forskjellen mellem de af de forskjellige Fractioner fundne Atomtal kan altsaa ikke forklares ved Analysefeil, men da paa den anden Side Variationerne svinge ganske uregelmæssigt, lader der sig ingen anden Slutning drage af disse Forsøg end den, at det anvendte Materiale ikke har været homogent, og det skjøndt der ikke ved qvalitative Prøver har kunnet paavises kjendte Ureenheder deri.

Af de her fremsatte Anskuelser og de Forsøg, hvorpaa de støttedes, har *Clemens Winkler* givet en indgaaende Kritik

(Zeitschr. anorg. Chem. 4, S. 10, 1893), hvis Hovedpuncter jeg her skal anføre. Til Afgjørelse af Spørgsmaalet, om chemisk reent Nikkel virkelig skulde indeholde et i Vand opløseligt Stof eller ikke, har Winkler anstillet et Par Forsøg. Han udfældede galvanisk et tydelig Lag Nikkel paa en Platinskaals Inderflade og vadskede den dernæst omhyggeligt, derefter behandledes den forniklede Skaal med reent, af en Platinretort flere Gange omdestilleret Vand, først ved Henstand ved almindelig Temperatur i 8 Dage, senere ved Ophedning til henimod Kogepunctet en hel Uge, og endelig inddampedes Vandet til et lille Rumfang, men stedse var det umuligt deri at paavise selv den svageste, alkaliske Reaction. Efter Filtrering inddampedes til Slutning til Tørhed i en anden Platinskaal; herved blev ingen synlig Rest tilbage, og heller ikke ved Befugtning af Skaalen med Svovlammonium kunde noget Nikkel paavises; reent, elektrolytisk udfældet Nikkel viser altsaa ikke alkalisk Reaction og er absolut uopløseligt i Vand. Hvis man derfor af Nikkel med Vand kan udtrække et alkalisk reagerende Stof, maa der være en Ureenhed tilstede, og Winkler gjør den træffende Bemærkning, at man uvilkaarlig maa spørge, hvorledes det rene Nikkel har været beskaffent, hvoraf Krüss og Schmidt ved Behandling af »flere Gram« med Vand, har kunnet udtrække saameget, at de kunde anvende omtrent 0,4 Gram Sulfat til en Analyse. Ligeledes anker han over, at Krüss og Schmidt have opgivet den Vei, de i deres første Arbeide om dette Emne fulgte, at fremstille det ubekjendte Stof i reen Tilstand og bestemme dets Egenskaber, og i Stedet derfor udført et Par Atomtalsbestemmelser, der afvige saa stærkt fra hinanden som 91,1 fra 67,8. Ved Omtalen af den anden Deel af Krüss og Schmidts Afhandling gjør Winkler opmærksom paa, at det til Sønderdelingen af Nikkeltetracarbonylet anvendte Kongevand nødvendigviis maa angribe det ikke særlig modstandsdygtige Glas, hvoraf Absorptionsapparaterne bestaae og ligeledes de Porcellainskar, hvori senere Inddampningen af den vundne Opløsning foregaaer. Da den vundne Nikkelchloridopløsning uden nogen Rensning inddampes til Tørhed og overføres til Metal, vil dette derfor sikkert indeholde de almindelige Bestanddele, hvoraf Glas bestaaer. Deraf kunde ogsaa det mærkelige Phænomen forklares, der foran er omtalt, at den til Reduction af Iltet benyttede Brint brændte med rødlig-violet Flamme, samt at der

ved Reductionen vandtes mindre Metal end der tidligere var anvendt til Fremstilling af Iltet; det beroede simpelt hen paa, at Alkalichlorider forflygtigedes under Reductionen. Dog maa Winkler indrømme, at de sluttelig af Krüss og Schmidt fundne, lave Atomtal (i Gjennemsnit 58,1) for Nikkel ikke tyde paa et Indhold af Kiselsyre og andre ildfaste Bestanddele fra Glasset, da disse Ureenheder ved Atomtalsbestemmelsen vilde virke i modsat Retning. Winkler er en absolut Modstander af Krüss og Schmidts Anskuelser og udtaler, at den, der, som han, Aar igjennem har arbeidet med Nikkel- og Koboltforbindelser, af Malmene har udvundet Hundredtusinder Kilogram metallisk Nikkel og Kobolt og af egen Erfaring veed, at deres Adskillelse i det store, Fremstillingen af Metallerne selv og mange af deres Forbindelser beroer paa en ofte gjentaget Fractionering, han kan ikke tro paa, at disse Metaller ikke skulde være Grundstoffer.

Om Winkler har Ret heri, er endnu ikke afgjort, men i ethvert Tilfælde troer jeg, man tør sige, at Beviset for, at han har Uret, ikke kan betragtes som givet gjennem Krüss og Schmidts Arbeider; Winklers Anskuelser paa dette Omraade staae foreløbigt som de seirende, og hans foran omtalte nyeste Atomtalsbestemmelser for Nikkel og Kobolt som de for Øieblikket paalideligste.

I deres sidste Afhandling udtale Krüss og Schmidt, at det ved Atomtalsbestemmelser, særlig af sjældnere Grundstoffer er nødvendigt at underkaste det foreliggende, rensede Materiale en Fractionering paa en eller flere Maader og dernæst udføre Atomtalsbestemmelser i alle de enkelte Fractioner; overensstemmende Resultater bevise da, at det foreliggende Metal er et Element. Det er muligt, at denne Betragtningsmaade i Fremtiden vil komme til at spille en langt større Rolle, end den hidtil har gjort, ogsaa for de to her omtalte Metallers Vedkommende, men en nødvendig Betingelse for, at denne Methode kan give nøiagtige Resultater er den, at ikke blot Udgangsmaterialet er reent, men at ogsaa de enkelte Fractioners Reenhed nøie prøves, før de anvendes til Atomtalsbestemmelserne. Dette Forhold have Krüss og Schmidt slet ikke agtet paa, og Nøiagtigheden af mange af deres Forsøg er derfor ikke særlig stor.

Spørgsmaalet om Nikkels og Kobolts elementære Natur

venter saaledes stadig paa sin Løsning, desværre er G. Krüss i en ung Alder afgaaet ved Døden i Begyndelsen af Februar Maaned i indeværende Aar, han stod forrest blandt dem, for hvem dette Spørgsmaal havde Interesse.

---

**Argon, en ny Bestanddeel af Atmosphæren.** Lord *Rayleigh* havde i flere Aar været beskjæftiget med at bestemme Vægtfylderne for nogle af de mere permanente Luftarter, og under dette Arbeide, hvor navnlig Veiningerne maa udføres med den høieste Grad af Nøiagtighed, stødte han paa den Mærkelighed, at *Qvælstof* viste forskjellig Vægtfylde, eftersom det var fremstillet af chemiske Forbindelser eller ved at befrie atmosphærisk Luft for Ilt, Vanddamp og Kulsyre. Qvælstof, der paa denne Maade var vundet af Luften, viste stadigt en Vægtfylde, der var c. $\frac{1}{2}$ Proc. høiere end den, der tilkom »chemisk Qvælstof«. Der blev fremstillet Qvælstof af Qvælstofforilte, Qvælstoftveilte, Ammoniumnitrit og Urinstof, og som Gjennemsnitsresultat fandtes, at 1 Liter »chemisk Qvælstof« veier 1,2505 Gram ved 0° C og 760 Mm. Qvikselvtryk. »Atmosphærisk Qvælstof« veiede 1,2572 Gram pr. Liter under de samme Forhold.

Ved Samarbeide med Professor *Ramsay* naaede Rayleigh saa vidt, at de to Forskere allerede ved British Associations Møde i August 1894 kunde meddele, at de havde fundet et nyt Grundstof i Atmosphæren, men de gave kun meget knappe Oplysninger om deres Arbeider og lode heller ikke senere nogen Meddelelse om dem komme frem for Offentligheden før d. 31. Januar d. A., da de ved et Møde i »Royal Society« gjorde fuldstændig Rede for Resultaterne af deres Arbeider, der i Mellemtiden havde været fortsatte med Kraft, tildeels med Assistance af Professor *Olszeuski* i Krakau og *Crookes* i London.

Sammenligner man Vægtfylderne af Ilt og af »chemisk Qvælstof«, finder man, at deres Forhold er som 16: 13,9954, altsaa meget nær ved at kunne udtrykkes som Forholdet mellem to smaa hele Tal. Anvender man derimod Vægtfylden for »atmosphærisk Qvælstof«, bliver Afvigelsen fra dette simple Forhold stor.

Paa et senere Tidspunct, da Arbeiderne allerede havde

ført til Opdagelsen af en ny Bestanddeel i Atmosphæren, undersøgtes Vægtfylden af »chemisk Qvælstof«, der var vundet ved at lade rødglødende Magnium absorbere Qvælstof fra Luft, der først var befriet for Ilt. Ved at lade Vand virke paa det herved dannede Qvælstofmagnium overførte man Qvælstoffet i Ammoniak, og af denne Forbindelse frigjordes endelig Qvælstoffet ved Chlorkalk. Det rensedes paa sædvanlig Maade bl. a. ved at passere over rødglødende Kobber og Kobberilte. Vægtfylden stemmede nøie overeens med den før fundne Vægtfylde for »chemisk Qvælstof«. Dette Forsøg har især Interesse derved, at det gjælder Qvælstof, som oprindelig har tilhørt Atmosphæren. Det varieredes paa forskjellig Maade, og man fandt bl. A., at naar den Ammoniak, der vandtes ved Behandling af Qvælstofmagnium med Vand, benyttedes til Dannelse af Chlorammonium, indeholdt dette Salt samme Procentmængde Chlor som den, reent Chlorammonium efter sin chemiske Sammensætning bør indeholde. Følgelig maa man antage, at rødglødende Magnium ikke af atmosphærisk Qvælstof absorberer noget Stof, der kan danne en Base sammen med Brint, foruden Qvælstoffet selv.

Den nærmest liggende Antagelse til Forklaring af den forskjellige Vægtfylde for Qvælstof fra forskjellige Kilder var den, at der forelaae en Indblanding af et eller andet bekjendt Stof. Rimeligst syntes det, at det lettere »chemiske Qvælstof« kunde indeholde lidt Brint tiltrods for Passagen over rødglødende Kobberilte. Men denne Forklaring maatte forkastes, da det viste sig, at naar man forsætlig indblandede Brint i den tungere Art Qvælstof og derpaa lod det passere rødglødende Kobberilte, forsvandt Brinten saa fuldstændig, at Vægtfylden blev ganske den samme som før. Ogsaa alle andre Forsøg paa at forklare Vægtfyldeforskjellen ved kjendte Indblandinger maatte opgives, medens det derimod paa dette Trin af Undersøgelserne ikke syntes urimeligt, at det lettere Qvælstof deelviis kunde være dissocieret, saa at det foruden Qvælstofmoleculer $N_2$ indeholdt frie Qvælstofatomer. For at prøve denne Antagelse udsatte man begge Arter Qvælstof for den »lydløse« elektriske Udladning, men Resultatet blev, at de begge beholdt deres Vægtfylde uforandret. — Et andet Forsøg gav et ligesaa negativt Resultat. Efter Qvælstoffets chemiske Forhold at dømme maa man nemlig antage, at dissocierede

Moleculer maa være i høi Grad chemisk virksomme, og at de i Tidens Løb vilde forsvinde, omtrent som det gaaer med Ozon. Men da en Prøve af »chemisk Qvælstof« havde været opbevaret i otte Maaneder, fandtes dens Vægtfylde ganske uforandret. Der kunde dog ingen Tvivl være om, at den ene Art Qvælstof maatte være en Blanding. At dette skulde være Tilfældet med det »chemiske«, var lidet troligt; thi det vilde være det samme som at antage, at der existerer to Slags Salpetersyre, hvilket næppe kan forenes med de Undersøgelser, der af *Stass* og andre ere anstillede over dette Stofs Molecul-vægt. Den i mange Henseender simpleste Forklaring var den, at der i Luft, som er befriet for Ilt, Kulsyre og Vanddamp, endnu findes et Stof foruden Qvælstof. Der behøvede ikke at være meget i Sammenligning med Qvælstofmængden; var det ukjendte Stofs Tæthed dobbelt saa stor som Qvælstoffets, vilde en halv Volumenprocent være nok, medens der vilde fordres en heel, hvis Tætheden kun var halvanden Gange Qvælstoffets. Men det var ganske vist en dristig Antagelse, at der i Luften, som omgiver os overalt, skulde findes et Stof i enorme Mængder, der lige til nu var undgaaet Opdagelse.

Det mest almindelige Middel til at undersøge, om en Luftmasse er et enkelt Stof eller en Blanding, er *Diffusion*. Herved lykkedes det *Graham* deelviis at adskille Ilt og Qvælstof, skjøndt Forskjellen paa deres Tætheder er saa ringe. Indeholder Atmosphæren en ubekjendt Luftart med en Tæthed omtrent som een af de ovenfor nævnte, maatte dens Tilstedeværelse kunne paavises ved Forandring i Vægtfylden af Luft, der har været underkastet Atmolyse. Der havde fra Undersøgelsernes Begyndelse været tænkt paa et saadant Forsøg, men det blev først udført paa et senere Tidspunct, da det allerede ad anden Vei var paaviist, at Atmosphæren indeholder en hidtil ukjendt Luftart. — Ved Diffusion vilde det nye Stof dog ikke kunne isoleres, og derfor rettedes Opmærksomheden fra først af mod andre, mere reent chemiske Methoder. Herved kom det Spørgsmaal frem, hvor stærke Grunde man hidtil har havt til at mene, at Luft, befriet fra Ilt, Vand og Kulsyre, kun indeholder et enkelt Stof.

Det er *Cavendish*, der har paavist, at »phlogisticated air«, d. v. s. Luft, befriet fra Ilt, er en væsentlig Bestanddeel af Salpetersyre. Han lod elektriske Gnister slaae igjennem Luft,

der i den øverste Deel af et omvendt U-Rør var indespærret over Qviksølv sammen med Potaske (1785). Af sine Forsøg drog Cavendish den Slutning, at hvis der er nogen Deel af Luften, som ved denne Behandling ikke lader sig forene med Ilten, for derpaa at optages af Potasken, saa kan denne Deel ikke udgjøre over $\frac{1}{120}$ af det hele. Han fik nemlig altid en lille Luftboble til Rest, der ikke lod sig absorbere. Det er rimeligt, at denne Rest netop var den nu opdagede Luftart, der, paa Grund af sin Utilbøielighed til at indgaae chemiske Forbindelser. har faaet Navnet *Argon*.

Saavidt man hidtil veed, forene kun følgende Grundstoffer sig directe med Qvælstof: *Bor, Silicium, Titanium, Lithium, Strontium, Barium, Magnium, Aluminium, Qviksølv* og, under Indflydelse af elektriske Udladninger, *Brint*, naar der er en Syre tilstede, og *Ilt* i Nærværelse af et Alkali. En Blanding af Bariumcarbonat og Kul er virksom ved høi Temperatur. Af disse Stoffer fandt man, at *Magnium* i Form af Dreiespaaner virkede bedst. Føres Qvælstof over Magnium, der i et haardt Glasrør er ophedet til lys Rødglødhede, vil Forbrænding, ledsaget af Ildphænomener, begynde ved den Ende af Røret, hvor Qvælstoffet kommer ind, og den skrider regelmæssigt fremad, til alt Metallet har forbundet sig med Qvælstof. 7—8 Liter Qvælstof kan absorberes i et enkelt Rør; Forbindelsen er en porøs, smudsig orangefarvet Masse.

*Cavendish's Methode* til Iltning og Absorption af Qvælstof blev først practiseret ved Hjælp af en middelstor Ruhmkorffs Rulle, der dreves af fire Groves Elementer. Udladningerne førtes gjennem en Blanding af Ilt og Qvælstof i et Reagensglas, der stod over et større Qvantum af en svag alkalisk Opløsning. Strømmen blev ført ind i Glasset gjennem Ledningstraade, der vare isolerede ved U-formede Glasrør, som bøiede nedenom Reagensglassets Rand. Gnistlængden var c. 5 Mm. Naar Ilt og Qvælstof vare tilstede i det rette Forhold, absorberedes der c. 30 Ccm. i Timen eller 30 Gange saa meget, som Cavendish kunde drive det til med den Tids Elektrisermaskine. — Der anvendtes et lille Overskud af Ilt, og naar Udladningerne ikke mere kunde formindske Rumfanget, blev Ilten fjernet, og en lille Rest af Luft blev da altid tilbage. Denne Rest *kunde ikke være Qvælstof*, thi den lod sig ikke ilte ved Hjælp af Udladningerne, selv om Ilten var

tilstede i det heldigst mulige Forhold. Dens Rumfang viste sig endvidere *proportional med det Rumfang atmosphærisk Luft, der var taget under Arbeide.* Efterat et noget større Qvantum af denne ubekjendte Luftart var samlet, blev dens Gnistspectrum undersøgt, og det viste sig herved, at der næppe var Spor af Qvælstoffets Linier at opdage i det.

*Magniummethoden*, anvendt paa den Maade, at atmosphærisk Qvælstof bragtes til at passere mange Gange frem og tilbage over rødglødende Magnium, gav det Resultat, at den ikke absorberede Rest fik større og større Vægtfylde, og det lykkedes omsider at drive den op til 19,09 (med Brintens som Eenhed). Spectret af denne Rest viste vel Qvælstofbaand, men tillige mange andre Linier, der ikke vides at tilhøre noget kjendt Element. Blandedes der lidt Ilt til, og udsattes Blandingen i nogle Timer for elektriske Udladninger, formindskedes Rumfanget yderligere, og af denne Formindskelse beregnedes den ubekjendte Luftarts Vægtfylde til 20,0.

Ved *Atmolyse* (Diffusion) af atmosphærisk Luft, som bagefter blev befriet for Ilt og Ammoniak, Kulsyre og Vanddamp, vandtes der Qvælstof, som viste en kjendelig større Vægtfylde end saadant Qvælstof, der stammede fra atmosphærisk Luft, der ikke havde været underkastet Atmolyse.

Forsøg med »*chemisk Qvælstof*«, der var dannet af Ammoniumnitrit eller af Qvælstofmagnium, gave det negative Resultat, at der i saadant Qvælstof ikke lod sig eftervise Argon.

For at fremstille *større Mængder* af Argon renser man atmosphærisk Luft for Ilt ved rødglødende Kobber; Resten befries fra Kulsyre og Vanddamp og passerer derefter et Forbrændingsrør, tæt pakket med Dreiespaaner af Magnium. Røret holdes glødende i en Ovn. Temperaturen maa være nær ved Glassets Smeltepunct. og Qvælstofstrømmen maa reguleres omhyggeligt, for at ikke Varmeudviklingen skal faae Glasset til at smelte. Af 100 til 150 Liter atmosphærisk Qvælstof bliver der ved denne Behandling 4—5 Liter til Rest, der maa renses yderligere. Det bringes derfor til at circulere over Kobber, Kobberilte, Natronkalk, vandfri Phosphorsyre og endelig igjen over glødende Magniumspaaner. Herved befries Luften for enhver Indblanding af Ilt, Brint eller Kulbrinte, og Qvælstoffet absorberes efterhaanden. Den sidste Rest af Qvælstof absorberes langsomt, men efterat Circulationen ved Hjælp af Qvik-

sølvpumper har været holdt i Gang et Par Dage, er den fjernet, og der er reent Argon tilbage.

Ogsaa Iltningen ved elektriske Udladninger kan anvendes, især naar man benytter en Opdagelse fra 1892 af *Crookes*, nemlig, at den Flamme, der viser sig i Luften mellem Platin-electroder, som føre høitspændte Vexelstrømme, væsentlig skyldes Forbrænding af Luftens Qvælstof og Ilt. Man opnaaede at faae 3 Liter af Ilt-Qvælstofblandingen forbrændt og absorberet i Timen, altsaa 3000 Gange saameget som ved Cavendish's Forsøg; 79 Rumfang atmosphærisk Luft forbruge 96 Rumfang Ilt. Alt Qvælstoffet kan paa denne Maade bortskaffes af en større Luftmængde, men det koster mange Dages Arbeide, idet den sidste Rest af Qvælstof forsvinder meget langsomt, hvilket kan paavises ved Spectroscopet. Af 7925 Ccm. Luft vandtes paa denne Maade 65 Ccm., der ikke lod sig ilte og som, selv under heldige Betingelser, ikke viste den gule Qvælstoflinie.

*Vægtfylden* af Argon, fremstillet paa denne Maade, kunde ikke findes directe, da man ikke havde nok til at fylde den store Flaske, der benyttedes ved Veiningerne. En Beregning, grundet paa Vægtfyldeforskjellen mellem »atmosphærisk« og »chemisk« Qvælstof gav Vægtfylden 20,6, medens en Veining af 400 Ccm. Argon, blandet med en større Mængde reen Ilt, gav 19,7. Det er allerede nævnt, at Argon, fremstillet ved Magniummethoden, havde Vægtfylden 20,0 eller, naar Middeltallet af de paalideligste Resultater benyttedes, 19,90.

Argons *Spectrum* undersøgtes af *William Crookes*, der gav en særskilt Meddelelse herom. Han havde benyttet et meget nøiagtigt Spectroscop og havde tillige photographeret Spectret ved Hjælp af en Spectrograph med Linser og Prismer af Qvarts. — Argon ligner Qvælstof derved, at det giver to forskjellige Spectra, eftersom den anvendte Inductionsstrøm er stærkere eller svagere. Men medens de to Qvælstofspectra have forskjellig Charakter, eftersom det ene viser udviskede Baand, det andet skarpe Linier, ere Argons to Spectra begge Liniespectra. Det er meget vanskeligt at faae Argon saa frit for Qvælstof, at Qvælstoffets Baand helt forsvinde, men lader man Inductionsstrømmen passere Spectralrøret nogen Tid — faa Minutter eller faa Timer efter Omstændighederne — saa forsvinder Qvælstofspectret, og Argonspectret er reent. Ved 3 Mm. Qviksølvtryk viser dette Spectrum sig meest brillant,

medens det heldigste Tryk for Qvælstof er 75—80 Mm. Udladningens Farve er orangerød, og Spectret er rigt paa røde Linier; navnlig to med Bølgelængderne 696,56 og 705,64 Milliontedeel Mm. ere fremtrædende. Hvis Trykket formindskes yderligere, og en Leydnerflaske indføres i Strømkredsen, skifter Farven fra Orange til et rigt Staalblaat, og Spectret viser et helt nyt Sæt Linier. Dette Spectrum kræver en høi elektromotorisk Kraft og en meget hed Gnist. Man kan faae begge Spectra frem samtidigt, naar Udladningerne føres gjennem Røret i bestandigt samme Retning; det røde Lys viser sig da nærmest ved den positive Elektrode, det blaa ved den negative. Crookes talte 119 Linier i det blaa Spectrum, 80 i det røde men af disse 199 Linier vare 26 fælles for begge Spectra. Qvælstofspectret staaer langt under Argonspectret baade med Hensyn til Glands og Rigdom paa skarpe Linier. Kun meget faa af Argons Linier synes at falde sammen med andre Stoffers, og disse Sammentræf ere formodentlig kun tilsyneladende. Argonspectret er et aldeles bestemt og uforanderligt Spectrum, og det tyder bestemt paa, at der i Argon er opdaget et nyt Grundstof eller muligviis to. — At det er samme Stof, der fremstilles ved Iltningsmethoden og ved Magniummethoden, fremgaaer deraf, at saavel Crookes som Prof. *Schuster* have fundet Spectrene identiske.

*Argons Opløselighed i Vand* er 2¼ Gange saa stor som Qvælstoffets, omtrent lig Iltens. Qvælstof, fremstillet af Regnvand, viste i Overensstemmelse hermed et mere end dobbelt saa stort Indhold af Argon som atmosphærisk Qvælstof.

*Argons Forhold ved lave Temperaturer* undersøgtes af *Charles Olszewski*, Professor i Chemi ved Universitetet i Krakau. Han experimenterede med en meget reen Prøve, der anbragtes i et Cailletets Rør og afkjøledes ved flydende Ilt. Han sammenstiller i nedenstaaende Tabel de fundne Tal for Argon med de tilsvarende Constanter for andre Luftarter, som han selv tidligere havde bestemt. Iltens Kogepunct (182,7°) er nybestemt; det er 1,3° lavere end efter Olszewskis tidligere Angivelse.

| Stof | Kritisk Temperatur under | Kritisk Tryk (Atmosph.) | Kogepunct | Frysepunct | Frysetryk i Mm. | Damptæthed | Vædskens Vægtfylde ved Kp. | Vædskens Farve |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Brint ($H_2$) | ÷ 220,0° C *) | 20,0 | ? *) | ? | ? | 1,0 | ? | Farveløs |
| Qvælstof ($N_2$) | ÷ 146,0 - | 35,0 | ÷ 194,4 | ÷ 214,0 | 60 | 14,0 | 0,885 | » |
| Kulilte (CO) | ÷ 139,5 - | 35,5 | ÷ 190,0 | ÷ 207,0 | 100 | 14,0 | ? | » |
| Argon ($A_1$) | ÷ 121,0 - | 50,6 | ÷ 187,0 | ÷ 189,6 | ? | 19,9 | c. 1,5 | » |
| Ilt ($O_2$) | ÷ 118,8 - | 50,8 | ÷ 182,7 | ? | ? | 16,0 | 1,124 | Blaalig |
| Qvælstoftveilte (NO) | ÷ 93,5 - | 71,2 | ÷ 153,6 | ÷ 167,0 | 138 | 15,0 | ? | Farveløs |
| Methan ($CH_4$ | ÷ 81,8 - | 54,9 | ÷ 164,0 | ÷ 185,8 | 80 | 8,0 | 0,415 | » |

*) Olszewski har senere meddeelt Prof. Ramsay, at det omsider er lykkedes ham at bestemme Brintens kritiske Temperatur (÷ 233°) og Kogepunct (÷ 243°). Til Temperaturbestemmelsen benyttedes en Platintraads Modstandsforandring. (*Nature*, 21. Marts 1895).

Som man seer, staaer Argon i denne Sammenhæng nærmest ved Ilt, men det afviger stærkt ved at kunne stivne, hvad man som bekjendt ikke har kunnet faae Ilt til.

*Forholdet mellem Argons to Varmefylder* bestemtes ved Lydens Hastighed i Rør og fandtes at være 1,66. Dette Resultat er høist mærkeligt; thi heraf følger, at al Gasmoleculernes Energi maa findes i deres fremadskridende Bevægelse, medens Energien i alle andre Luftarter, undtagen Qviksølvdamp ved høi Temperatur, er deelt mellem de fremadskridende Bevægelser og Bevægelser i Moleculet (Rotationer eller Svingninger).

Alle Forsøg paa at bringe Argon til at indgaae *chemiske Forbindelser* gave negativt Resultat. Hverken Ilt, Brint, Chlor eller noget af de mange andre Stoffer, der forsøgtes, formaaede at angribe Argon.

De to Opdagere slutte deres Meddelelse med nogle mere almindelige Betragtninger over det nye Stofs Natur. Som sikkert Resultat nævnes, at Atmosphærens Qvælstof indeholder c. 1 Proc. af den nye Luftart eller Blanding af Luftarter, og at dennes Vægtfylde er c. 20 Gange Brintens. Den maa være et Grundstof eller en Blanding af Grundstoffer, og dens Molecular maa være eenatomige ligesom Qviksølvets, da de ansee det for umuligt, at der i et sammensat Molecule ikke skulde forekomme Varmesvingninger. Avogadros Lov vil da fordre, at Moleculevægten, der her er det samme som Atomvægten, skal være 40. Til et saadant Grundstof er der imidlertid næppe Plads i Mendelejeffs Gruppering af Grundstofferne, og Spectrets dobbelte Charakter kunde maaskee ogsaa tyde paa, at der foreligger en Blanding. Men de vel definerede physiske Constanter tyde bestemt paa, at man kun har med et enkelt Stof at gjøre. Over dette og andre Spørgsmaal skal der imidlertid anstilles yderligere Undersøgelser, der tildeels allerede ere i Gang. (*Nature*, 7. Februar 1895).

K. S. K.

## Frysepuncter for Blandinger af Alkohol og Vand.

*Altschul* har paa Raoul Pictets Laboratorium undersøgt vandholdig Æthylalkohols Frysepunct i fire Forsøgsrækker, der ere fuldstændig analoge med Thilos Forsøg over Svovlsyrens Fryse-

punct. Frysepunctscurven er betydelig regelmæssigere end Svovlsyrens, og nærmer sig stærkt en ligesidet Hyperbel, naar Abscisserne angive Antallet af Vandmoleculer, der føies til et Molecul Æthylalkohol, og Ordinaterne Frysepuncterne. Afsættes derimod Procentindholdet af Alkohol i Blandingen paa Abscisseaxen, bliver Curven mere uregelmæssig; fra 0 til 6,8 Proc. er Curven en næsten ret Linie; rimeligviis har man her altsaa ikke noget Hydrat, men en simpel Opløsning af Alkohol i Vand. Fra 6,8 Proc. til 16,4 Proc. er Frysepunctsdepressionen ikke mere proportional med Concentrationen, medens Curven fra 16,4 Proc. til 30 Proc. igjen bliver omtrent en ret Linie, men den gaaer ikke gjennem Begyndelsespunctet. Rimeligviis har man her en Opløsning af et Alkoholhydrat i Vand. Fra 30 Proc. til 39 Proc. har man igjen Uregelmæssigheder, medens man fra 39 Proc. til 65 Proc. igjen har Opløsning af et bestemt Hydrat i Vand. Mellem 65 Proc. og 80 Proc. slaaer Curven en Bugt, hvis chemiske Betydning det ikke er muligt at bestemme. Opløsninger af over 80 Proc. Alkohol (altsaa med mindre end et Molecul Vand paa hvert Alkoholmolecul) ere endnu under Behandling.

Naar en Opløsning, som indeholder mere Alkohol end svarende til Formlen $C_2H_6O + 7H_2O$, fryser, dannes der altid smukke hexagonale Krystaller af en overraskende Regelmæssighed. Opløsninger, der indeholde mindre Alkohol, danne ikke disse Krystaller.

Frysepunct for nogle Alkoholhydrater.

| Alkoholhydrater | Vægtfylde | Procentindhold Alkohol | Frysepunct |
|---|---|---|---|
| $C_2H_6O + H_2O$ | 0,8671 | 71,9 | — 51,3° |
| » $+ 2H_2O$ | 0,9047 | 56,1 | — 41,0 |
| » $+ 3H_2O$ | 0,9270 | 46,3 | — 33,9 |
| » $+ 4H_2O$ | 0,9417 | 39,0 | — 28,7 |
| » $+ 5H_2O$ | 0,9512 | 33,8 | — 23,6 |
| » $+ 6H_2O$ | 0,9578 | 29,9 | — 18,9 |
| » $+ 7H_2O$ | 0,9627 | 26,7 | — 16,0 |
| » $+ 8H_2O$ | 0,9662 | 24,2 | — 14,0 |
| » $+ 9H_2O$ | 0,9689 | 22,1 | — 12,2 |
| » $+ 10H_2O$ | 0,9712 | 20,3 | — 10,6 |

| Alkoholhydrater | Vægtfylde | Procentindhold Alkohol | Frysepunct |
|---|---|---|---|
| » $+ 11H_2O$ | 0,9732 | 18,8 | — 9,4 |
| » $+ 12H_2O$ | 0,9747 | 17,5 | — 8,7 |
| » $+ 13H_2O$ | 0,9761 | 16,4 | — 7,5 |
| » $+ 16H_2O$ | 0,9793 | 13,8 | — 6,1 |
| » $+ 20H_2O$ | 0,9824 | 11,3 | — 5,0 |
| » $+ 35H_2O$ | 0,9870 | 6,8 | — 3,0 |
| » $+ 50H_2O$ | 0,9916 | 4,8 | — 2,0 |
| » $+ 100H_2O$ | 0,9962 | 2,5 | — 1,0 |

R.

**Trykkets Indflydelse paa Blandingen af forskjellige Vædsker.** I Zeitschr. f. ph. Chemie 5. Bind har *Van der Waals* udviklet en Theori for Vædsker, hvorefter saadanne, som ikke blandes under almindelige Forhold, ville blandes naar de underkastes tilstrækkelig stort Tryk. For at undersøge denne Theoris Gyldighed har *Kowalski* foretaget nogle Forsøg. Dertil benyttede han en lille Beholder med Qvartsruder, der kunde udholde et Tryk paa 1000 Atm. Trykket blev frembragt med et Skruestempel og maalt ved et Bourdons Manometer. Vand (90,5 Proc.) og Isobutylalkohol (9,5 Proc.) danne en homogen Blanding ved 18°; ved 15° blandedes de ikke under 1000 Atmosphærers Tryk. Samme negative Resultat opnaaedes med Vand (90 Dele) og Æther (10 Dele) og med Vand (96 Dele) og Anilin (4 Dele). Derimod lykkedes Forsøget med en Blanding af Æthylalkohol og Isobutylalkohol og Vand. Alkoholblandingen, hvortil der var sat en ringe Mængde Cyanblaat for Farvens Skyld, dannede en homogen Blanding med Vand ved 22,7°. Kom Blandingen under denne Temperatur, skiltes den i to adskilte Lag med skarp Grændseflade. Underkastedes Vædsken imidlertid et voxende Tryk ved 19,5°, begyndte Grændsefladen at blive fladere, naar Trykket naaede 600 Atm., og Farven begyndte at udbrede sig over de to Vædsker; ved et Tryk mellem 880 og 900 Atm. forsvandt Grændsefladen fuldstændig. Da Temperaturen saa sank en halv Grad (til 19°), medens Trykket var uforandret, skiltes Vædsken igjen ad; Phænomenet mindede meget om en Luftarts Overgang til Vædske ved den kritiske Temperatur; der dannes en lille Sky og efter nogle Øieblikke kommer en skarp Grænseflade tilsyne. Idet Temperaturen nu holdtes ved 19°, forøgedes Trykket; ved 1000 Atm.

Tryk var der endnu ingen Forandring at see ved Grændsefladen; ved et Tryk, der antagelig var 1400 til 1500 Atm. sprang Qvartsruderne, men Vædskerne vare endnu adskilte.

Det seer altsaa ud til, at Van der Waals Theori idetmindste forsaavidt er rigtig, at en Forøgelse i Trykket kan fremkalde Blandingen ved en Temperatur, der kun ligger lidt under den, hvorved Blandingen foregaaer ved almindelig Tryk. Af Forsøgene fremgaaer, at Trykket, som bevirker Blandingen, maa voxe enormt, naar Temperaturen synker, hvorimod det endnu er uafgjort, om der findes en Temperatur, hvorunder Blandingen ikke kan finde Sted for nogetsomhelst Tryk. (*Compt. rend.* Bd. 119, S. 512). R.

**Trykkets Indflydelse paa Elektrolyters Ledningsmodstand.** *Bruno Piesch* gav i Sommer Videnskabernes Akademi i Wien en Meddelelse om Trykkets Indflydelse paa vandige Opløsningers Ledningsmodstand og Polarisation. Han havde undersøgt en hel Deel Opløsninger baade af Salte og Syrer. Apparatet var indrettet saaledes, at Modstand og Polarisation kunde maales samtidig; Trykket blev frembragt med Cailletets Apparat og gik indtil 600 Atmosphærer; Karret med Vædsken blev indesluttet i Pumpens Jernklokke og Ledningerne isolerede ved Hjælp af Ebonitpropper. Forandringer i Tryk ledsagedes altid af Forandring i elektrisk Ledningsmodstand, idet Modstanden aftog naar Trykket voxede. Ingen afgjørende Forbindelse fandtes mellem Trykkets Indflydelse og Opløsningernes Concentration, men for de fleste undersøgte Stoffers Vedkommende var Forandringen større for meget fortyndede Opløsninger end for concentrerede. Modstandsforandringen er meget lille, og det samme er Tilfældet med Polarisationsforandringen. I de fleste Tilfælde iagttoges en foreget Polarisation naar Trykket voxede, men Uregelmæssighederne vare her større end dem, der iagttoges ved Modstandsmaalingerne. Opløsning af Ammoniumnitrat i Alkohol blev ogsaa undersøgt, og en Forandring i samme Retning som ved de vandige Opløsninger fandtes ogsaa her. R.

**Technisk Anvendelse af Calciumcarbid.** Kulstofcalciums Fremstilling i *Moissans* elektriske Ovn og Stoffets chemiske Forhold er nylig omtalt i dette Tidsskrift (S. 110).

I »Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses« har Dr. *Frank* d. 4. Februar 1895 holdt et Foredrag om Calciumcarbidets Anvendelse til Fremstilling af Acetylen, hvoraf det synes at fremgaae, at Stoffet kan faae stor Betydning for Industrien. Foredraget er fuldstændig gjengivet i *Electrotechnische Zeitschrift*, 7de Marts 1895. Stoffet selv, sagde Frank, er en gammel Bekjendt; *Wöhler* fremstillede det 1836 ved Ophedning af Kul med en metallisk Legering af Calcium og Zink, og baade han og *Davy* viste, at det med Vand udvikler Acetylen. Saalænge Carbidet var saa vanskeligt at fremstille, kunde dette Forhold ikke faae practisk Betydning, men omtrent 1892 dannede *Travers* Kulstofcalcium af Chlorcalcium, Natrium og Kul, og derved kom *Moissan* i Paris og *Willson*, Techniker ved en Aluminiumfabrik i Nordcarolina, paa den Tanke at vinde det directe af Kalk og Kul i den elektriske Ovn. Medens Moissan gjennemarbeidede Sagen videnskabeligt, tog Willson fat paa Fremstillingen i det Store, saasnart de første Forsøg vare lykkedes. 1893 tog han et Patent og grundede et Selskab »Electric Gas Company« til Patentets Udnyttelse. Den Tvivl, hvormed de første Meddelelser om den nye Opfindelse modtoges, maatte vige, da der, i de sidste Uger før Foredraget holdtes, blev anstillet omfattende Belysningsforsøg i Berlin med Acetylen, vundet af Calciumcarbid. Willson paastaaer, at han har udsmeltet 2000 Pund af dette Stof af 1200 Pund Kulstøv og 2000 Pund brændt Kalk. Dette Udbytte er meget nær ved det theoretiske, der beregnes af Formlen $CaO + 3C = C_2Ca + CO$. Efter denne skulde nemlig 56 Vægtdele brændt Kalk og 36 Vægtdele Kul give 64 Vægtdele Calciumcarbid foruden 28 Vægtdele Kulilte. Willsons Ovn ligner en Ovn til Fremstilling af Aluminium; til Udvinding af de 2000 Pund Calciumcarbid brugte han 180 elektriske Hestekræfter i 12 Timer. Bekostningen angiver han til ialt 15 Dollars, d. v. s. 64 Reichsmark for 907 Kgr. Frank mener, at man ved Kulgruberne i Øvreschlesien let vil kunne fremstille Stoffet ligesaa billigt, d. v. s. til en Priis af 70 Mark for 1000 Kgr. Der angives, at 2000 Pund $C_2Ca$ sammen med Vand leverer 297 Cbm. Acetylen, hvilket er lidt mindre end det theoretiske Udbytte ($C_2Ca + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$). Da Acetylen indeholder ikke mindre end 92,3 Pro-

cent Kulstof, brænder denne Luftart i de sædvanlige Gasbrændere med sodende Flamme. For at undgaae dette fortyndede Willson den med Luft eller med en svagt lysende Kulgas, der herved kommer til at lyse c. halvanden Gang saa stærkt som almindelig Stenkulsgas. Prof. *Lewes* i Greenwich har imidlertid viist, at ufortyndet Acetylen kan brænde uden at sode, naar man anvender særlige Brændere; den har da 15 Gange saa stor Lysevne som almindelig Lysgas. Efter disse Tal skulde man af 1 Ton Calciumcarbid faae ligesaa meget Lys som af 4500 Cbm. almindelig Lysgas, men selv om man til Grund for Beregningen lægger det mindre Lysudbytte, der faaes ved Anvendelse af fortyndet Acetylen, kommer man dog til det Resultat, at 1 Ton giver ligesaa meget Lys som 2800 Cbm. Stenkulsgas. Til Fremstilling heraf bruges i Berlin 10 Tons Kul, der ved Gruben koster 82 Mark og i Fragt 118 Mark, medens Fragten for 1 Ton Calciumcarbid, fremstillet ved Gruben, kun vilde være 11,8 Mark. Hvorledes det nye Belysningsmiddel vil komme til at staae sig i Kampen mod elektrisk Lys og Auerlys, er ikke let at forudsige; Dr. Frank mener, at Chancerne ere ret gode, og at Acetylenet navnlig først vil blive anvendt til Forhøielse af Stenkulsgassens Lysstyrke. Den Lethed, hvormed Acetylen nu kan fremstilles, vil formodentlig snart bringe denne Gasart i Anvendelse ved Jernbanebelysning, Lysbøier etc., og det vil blive muligt at drive ganske smaa Gasværker med Fordeel. Acetylen er ganske vist giftigt, men det er almindelig Belysningsgas ogsaa, og Acetylenets stærke Lugt vil formindske Faren for Forgiftning. — Foruden den umiddelbare Anvendelse til Belysning vil Acetylen kunne faae en for Tiden ganske uoverskuelig Betydning som Udgangspunct for Dannelsen af en Mængde organiske Forbindelser. I en alkalisk Opløsning af manganoversuurt Kali iltes det til Oxalsyre og i Chromsyreopløsning til Eddikesyre. Ogsaa Alkohol vil kunne fremstilles med Acetylen som Grundlag, og Dr. Frank anstiller en Sammenligning mellem Omkostningerne ved Fremstilling af Kartoffelsprit og Spiritus, vundet af Stenkul med Calciumcarbid og Acetylen som Mellemled.

Hertil kan føies, at Aluminiumfabrikken i Neuhausen (Schweiz) allerede har begyndt at avertere Calciumcarbid til Salg ogsaa i Danmark. K. S. K.

**Indvirkning af Aluminium paa Kulstof og dets Forbindelser.** Opheder man i et Forbrændingsrør Aluminiumpulver i en Strøm af tør Kulsyre, da forbrænder Metallet: Reactionen foregaaer efter Ligningen $4Al + 3CO_2 = 2Al_2O_3 + 3C$. Der dannes ikke Kulilte ved denne Reduction. Anvender man Aluminiumblik eller Aluminiumtraad, da overtrække de sig ved Ophedning i Kulsyre med tæt og stærkt vedhængende Kulstof; samtidigt dannes der foruden Aluminiumilte tillige noget Aluminiumcarbid. Ogsaa Kulilte reduceres ved Ophedning med Aluminium. Lithiumcarbonat og Aluminiumpulver reagere ved Rødglødhede livligt paa hinanden; det graasorte Product udvikler Brint i Berøring med Vand. Med Natriumcarbonat forløber Reactionen mindre livligt; foretages Ophedningen af dette Salt med Aluminium i en Brintstrøm, forløber Reactionen meget roligt og paa de koldere Dele af Glasrøret afsætter sig et Natriumspeil. Reductionen af Kaliumcarbonat forløber paa lignende Maade, men dog noget lettere. Kulstoffet udskilles altid i amorph Tilstand. De Producter, der blive tilbage ved alle disse Reactioner udvikle altid med Saltsyre en ringe Mængde Acetylen, hvoraf følger, at de maa indeholde et Carbid af Aluminium. Man faaer et Product, der er rigt paa Aluminiumcarbid, naar man bringer en Blanding af Aluminiumpulver og Lampesod i en Digel, der ophedes til meget høi Temperatur, og som er udforet med Kønrøg. (*Berichte d. d. chem. Ges.* Ref. S. 729, 1894 efter *Bull. soc. chim.* [3] Bd. 11, S. 436).

O. T. C.

---

Sluttet April 1895.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

**TREDIE RÆKKE.**

**3. BIND.** **1894.** **12. HEFTE.**


**Indhold.**


*Originalmeddelelser, Oversigter o. desl.* Kr. Birkeland: Om Krafttransmission, særlig i et elektromagnetisk Felt, S. 353.

*Alphabetisk Indholdsfortegnelse*, S. 374.


## Om Krafttransmission, særlig i et elektromagnetisk Felt.

(Fra et Foredrag i »Norsk Polytechnisk Forening«.)*)


Af **Kr. Birkeland.**


Ordet Krafttransmission er i vor Tid formelig blevet et Slagord i den techniske Videnskab; det har faaet en fast Anvendelse overalt, hvor der er Tale om de forskjellige Midler og Methoder, hvorved Kraft eller Energi, som Physikerne heller siger, kan overføres fra et Sted til et andet i technisk industrielle Øiemed —, det være sig i Form af Elektricitet, comprimeret Luft, Vand af høit Tryk, ved Remtransmissioner eller lignende.

I det Følgende er ikke Ordet netop brugt i denne gængse Betydning; jeg har nemlig i det væsentlige søgt at give en Udredning af, *hvorledes og ad hvilke Veie* Kraft i de forskjellige Tilfælde bevæger sig gjennem Rummet, overensstemmende med moderne Anskuelser i Physiken.

For imidlertid ud af min Fremstilling at faae noget mere sammenhængende heelt, vil jeg give den Formen af en Udsigt

*) Foredraget findes oprindelig trykt i »Norsk Technisk Tidsskrift«, hvorfra det med et Par af Forfatteren foretagne Ændringer er optaget.

over, hvorledes Læren om Energi har udviklet sig efter Opdagelsen af Principet for Energiens Bevarelse eller Kraftens Constans. I denne Udsigt skal hvert mindre Afsnit blive behandlet med en Udførlighed, der staaer saa nogenlunde i Forhold til Nyheden af de Ideer, som discuteres.*)

---

Principet om Energiens Bevarelse var kjendt for en begrændset Klasse Phænomener allerede af *Newton* og blev kort efter udvidet saa, at det fik anerkjendt Gyldighed overalt i den rene Mechanik.

Det var imidlertid først i 1842, at en tysk Læge *Robert Mayer* under sine physiologiske Studier vovede at fremsætte Principet i sin absolute Almengyldighed.

Han forsynede det vistnok til en Begyndelse med et philosofisk Skinbeviis —, sligt var nu ikke ganske ualmindeligt i de Tider —; men senere i sin Afhandling tager han dog de foreliggende experimentelle Facta saavidt med paa Raad, at man med Rette tillægger ham Æren for at have været den første, der i Skrift forfægtede Principet som en Verdenstanke.

Blandt Principets Grundlæggere maa ved Siden af Mayer nævnes Dansken *Colding* og især den engelske Techniker *Joule.*

Joule var det, der ved sine vigtige og møisommelige experimentelle Undersøgelser gav Loven Gyldighed paa det Felt, hvor den syntes mest tvivlsom, nemlig i Æqvivalensspørgsmaalet ved Overføring af Varme i Arbeide og Arbeide i Varme.

Den, der alligevel først bragte Principet til ubetinget Anerkjendelse, var nylig afdøde Professor *Helmholtz*, da han i 1847 med et Slag henledede alle Physikeres Opmærksomhed paa sig ved sit mesterlige kritiske Arbeide: »Ueber die Erhaltung der Kraft.«

Han gjennemførte Principet i alle Grene af Physiken, deels derved, at han viste dets Anvendelighed i alle Tilfælde, hvor Phænomenernes Lovmæssighed var tilstrækkelig udforsket,

---

*) Stoffet til den første Fjerdepart af Foredraget er deelviis hentet fra *Helmholtz*'s og *Poincaré*'s Forelæsninger.

deels ved at han anvendte det ogsaa paa Tilfælde, der endnu ikke var tilstrækkelig kjendte, hvorved han gav Stødet til senere epokegjørende experimentelle Undersøgelser.

Helmholtz gav desuden *ogsaa* et Bevis for Mayers Princip, idet han gik ud fra den meisommelig indvundne Erfaringssætning at »Perpetuum mobile er umuligt.«

Dette Beviis slaaer imidlertid heller ikke til, skjøndt det naturligviis er af en heelt anden Art end Mayers; alene ved at antage, at kun en vis bestemt Klasse Kræfter griber ind i Verdensmechanismen, kan man nemlig slutte fra Umuligheden af et perpetuum mobile til Principet om Energiens Bevarelse.

Den almindelige Udtale af det nævnte Princip er som bekjendt: *at den totale Mængde Energi i Verden er uforandret til alle Tider.*

Forsvinder en vis Mængde Energi i *en* Form, vil den uvægerlig komme tilsyne i en anden, og det i saadan Qvantitet, at netop denne ved den omvendte Overføring giver Anledning til den oprindelige Mængde af den første Energiform.

Før vi forlader Principet om »Kraftens Constans«, som de fleste vil være fuldt fortrolige med, skal vi besvare et Spørgsmaal, som vistnok Flere allerede har stillet sig: hvorpaa støtter da i Grunden Naturforskerne sin Tro paa dette Princip som et ubetinget sandt Verdensprincip, naar de Beviser, vi hørte tale om, ikke slaaer til?

For det første er det nu klart, at Principet er nyttigt og berettiget, naar det i 50 Aar ved sin Anvendelse paa Spørgsmaal i nærsagt alle Grene af Naturvidenskaberne i viid Udstrækning har spredt Lys og forudsagt Love, der altid har viist sig rigtige, hvor Experimenter var mulige og utvivlsomme.

Men dette forslaaer paa den anden Side *ikke*, naar der er Tale om at ophøie Principet til en universel Sandhed.

Vi har sagtens ingen anden Grund for vor Tro end den, at vi føler os slagne af Principets imponerende Simpelhed. *Det* kunde synes underligt; thi naar det gjælder en Lov, der er directe udledet af Experimenter, f. Ex. *Mariotte*'s Lov om Gasarternes Sammentrykkelighed, saa pleier Lovens Simpelhed netop at vække Mistro.

*Her* er det dog anderledes; jeg kunde nævne Dem Exempler fra de forskjelligste Dele af Physiken, hvor Facta, der

ved første Øiekast syntes at danne et forvirret Kaos, har ordnet sig paa en uventet vakker Maade, saaledes at Alt har dannet et harmonisk Hele i Lys af Mayers Princip, og det kan vi alligevel ikke tro, at denne uventede Harmoni altid skulde være et simpelt Tilfældets Spil.

Ialfald, en Ting er sikker: et Princip, der som dette absolut staaer i Overensstemmelse med vore nuværende Erfaringer, kan aldrig falde; det maatte alene gaae op i en høiere Harmoni, i et Princip, der endnu tættere sluttede sig om Verdensaltets Udviklingslove:

Thi alle gode Tanker, de kan slet ikke dø,
Før endnu bedre Tanker er spiret af deres Frø.

---

Det næste betydelige Skridt fremad i Læren om Energi efter Antagelsen af Mayers Sætning blev gjort ved Opdagelsen af *Clausius—Carnots* Princip. Dette sidste danner nemlig, sammen med det førstnævnte Mayer's, Grundlaget for den moderne Thermodynamik, der er en af de vakreste videnskabelige Bygninger i Physiken, samtidig som dens Resultater umiddelbart finder Anvendelse ved de moderne Varmemaskiners Construktion.

Carnots Princip kan udtales: *der vil aldrig nogensteds som eneste Resultat af physiske Processer være ført Varme fra et koldere til et varmere Sted.* For at opnaae en saadan Overgang maa der altsaa enten *offres* Arbeide eller samtidig et andet Sted overføres Varme fra et varmere til et koldere Sted. Ønsker vi derimod at *vinde* Arbeide af Varme, maa altid Varme føres fra et varmt til et koldere Sted, og kun en Deel af den i Action trædende Varme kan overhovedet omgjøres til Arbeide.

Ud fra dette Princip har udviklet sig Læren om Entropien, denne defineret som en Function:

$S = S_0 + \int \frac{dQ}{T}$, hvor $S_0$ er Entropien ved en vis Begyndelsestilstand, $dQ$ betyder de indførte Varmemængder og $T$ den absolute Temperatur.

Clausius beviser, at Entropien for et isoleret mechanisk System altid voxer, og da dette er en Sætning af overordentlig

Betydning til Forstaaelse af al Udvikling i Universet, skal jeg belyse samme ved en illustrerende Anvendelse.

Mayers Princip lærte os, at alle Forandringer i Verden bestaaer i en evig Vexlen i Form af et uforanderligt Forraad Energi.

Et Sted finder vi denne i Form af levende Kraft, tilhørende synlige bevægede Masser, et andet Sted i Form af regelmæssige Svingninger, som i Lyd, Lys og elektriske Straaler eller i Form af Varme ɔ: som uregelmæssig hurtig Bevægelse af usynlige smaa materielle Partikler; endelig kan ogsaa Energi komme tilsyne i Form af Tiltrækning mellem to om hinanden graviterende Masser, som indre Spænding og Tryk i elastiske Legemer, eller som chemisk Affinitet, som elektrisk Ladning eller magnetisk Fordeling.

Forsvinder Energi i *en* Form, kommer den tilbage i en anden, og fremtræder der etsteds Energi i ny Form, kan vi være sikkre paa, at der et andet Sted er forsvundet en tilsvarende Mængde.

Den netop udtalte Sætning om Entropien lærer nu, at al denne Omvexling gjennemsnitlig gaaer i en bestemt Retning, idet altid større og større Mængder Energi i Verden gaaer over til Varme.

Under Bevægelsen af Legemerne gaar jo nemlig en Deel af den levende Kraft ved Friction eller Stød stadig over i Varme, og denne Varme kan kun deelviis igjen overføres i Arbeide; det samme er i Regelen Tilfældet ved enhver anden chemisk, elektrisk Proces, eller hvad det nu er. Videre seer vi, at de varmeste Legemer i Verden altid ved Ledning og Straaling søger at overføre Varme til de kolde Legemer, — Temperaturen søger altsaa at jævne sig ud. Men heraf følger, at den stadige Vexlen i Naturen bringer Mængden af mechanisk, elektrisk og chemisk Energi til at synke i samme Mon, som Varmemængden i Verdensaltet tiltager.

Vi har netop i vort Solsystems Historie en levende Illustration til denne Proces, hvorved al Energi skal omgjøres til udjævnet Varme. Astronomerne fortæller os om en Urtilstand, da vort Solsystems Masse endnu var fordeelt muligens som kold, kaotisk Damp eller Støv i Verdensrummet.

Thermodynamiken lærer os nu, hvorledes et saadant Kaos maa varme sig op ved indre Stød og Friction, naar det under

Gravitationens Indflydelse begynder at balle sig sammen. Helmholtz har endog paa Grundlag af Nebularhypothesen ved en meget vel fundamenteret Beregning fundet, at der nu af den oprindelige potentielle Energi kun er $\frac{1}{454}$ Deel tilbage, Resten er allerede omgjort i Varme, der for en stor Deel ved Straaling igjen er tabt for vort System.

Imidlertid, selv om Systemet allerede har tabt $\frac{453}{454}$ af sin oprindelige mechaniske Energi, saa er der dog en god Slump tilbage, *saameget,* at Solens Diameter kun behøver at trække sig sammen 75 M. pr. Aar, for at den herved vundne Varmeudvikling fuldstændig dækker det ved Udstraaling foraarsagede Tab.

Men det er klart, at alt sligt tager en Ende: i et Rum, hvor al Energi findes i Form af jævnt fordeelt Varme, vil ingen Forandringer skee, og Clausius's Sats om Entropien forudsiger altsaa Verdensaltets evige Død.

---

Vi gaaer nu over til Betydningen af et nyt Skridt fremad i Læren om Energi, hvortil der knytter sig overmaade stor videnskabelig og ogsaa technisk Interesse. Det gjælder nemlig *Maaden,* hvorpaa Energien bevæger sig, naar den som vi har hørt pludselig forsvinder paa et Sted, for at komme tilsyne i æqvivalente Mængder paa et andet.

Mayers Princip om Energiens Bevarelse giver os nemlig for sig alene ingen Anviisning paa, hvorledes Phænomenerne kommer til at udvikle sig efter hverandre; kun faaer vi vide, at *hvad* der end maatte skee, saa vil den totale Mængde Energi blive uforandret.

At vi her mangler et Led i vort Billede kan vi slutte deraf, at vi længe har hørt saadanne lidet tilfredsstillende Talemaader som f. Ex., at naar en Dampmaskine ved Hjælp af en frem- og tilbageløbende Rem driver en Dynamo, og denne ved to Ledningstraade igjen underholder en Buelampe, at da Energien overføres ved Remmene paa Dynamomaskinen, for saa gjennem Kobbertraadene at føres over paa Lampen og sendes ud som Lys.

Eller vi har hørt, at al Energi, der træder i Menneskets Tjeneste, har sin Oprindelse i de fra Solen indstraalede Æthersvingninger.

At det er disse, der opvarmer Jordbunden, disse der løsriver Vanddamp fra Havet og destillerer Vand over Bjerge og Dale, hvorefter det atter samles i vilde Elveløb, der byder os Energi i Form af Vandkraft.

At det er de samme Æthersvingninger, der forsyner alt Planteliv med den fornødne Energi under dets Arbeide for af Kulsyre og Vand atter at fremstille brændbare Stoffer; *herved* skaffes vi Materialet til vore Varmemaskiners Underhold —, ja endog til vor egen Ernæring.

Men hvilke *Veie* har nu Energien bevæget sig i al denne brogede Vexel, med hvilken *Tæthed* og hvilken *Hastighed,* om disse Begreber kan have nogen Betydning?

Spørgsmaal som disse opstaaer naturligviis ikke, uden at vi allerede paa Forhaand har en bestemt Følelse af at der i al Fald *gives Tilfælde,* da Spørgsmaalene har Mening.

Vi har f. Ex. længe vidst, at Varme ved Ledning og Straaling bevæger sig fra et Sted til et andet gjennem et mellemliggende Medium, og vi har længe her talt om Hastighed og Tæthed.

Ved Prof. *Bjerknes*'s Velvillie er jeg her istand til at gjentage for Herrerne et Forsøg, som vistnok mange allerede før vil have seet, og som er særlig interessant i denne Forbindelse. Det er Forsøget med en pulserende Kugle i Vand. Som De vel veed, vil en saadan tiltrække en i Vand nedsænket *tung* Kugle, medens den frastøder en *let* (jvfr. d. T. 1881, S. 35—44).

Der er nu ingen, som efter et saadant Forsøg ikke allerede paa Forhaand aner, at den Bevægelsesenergi, som disse Kugler har faaet, er kommet ind i dem derved, at den Kuglerne omgivende Vædskemængde efterhaanden har afgivet sin Energimængde til disse, og at saaledes den samme Vædskemængde har tjent som Middel til Overføring af Energi. Det er forresten Forsøget med to modsat pulserende Kugler, jeg senere kommer til at omtale; den ene af de ophængte Plancher (Fig. 9) viser, hvorledes Energien i dette Fald har bevæget sig.

Vi seer saaledes, at i de her nævnte Tilfælde synes Tanken om en continuerlig Energiudbredelse ikke at støde paa uoverkommelige Vanskeligheder, og vi skal snart ogsaa see, at den her er fuldt ud gjennemførlig.

Fig. 1.

Figuren viser tilvenstre en Pumpe egnet til at frembringe hurtig vexlende Luftstrømme. Disse overføres ved en Gummislange til Pulsatoren, der nederst bestaaer af en cylindrisk Trommel med Kautschukhinder som Endeflader.

En tung Kugle med Flyder tiltrækkes af Pulsatoren; denne, der føres med Haanden, maa under Forsøget stadig holdes i passende Afstand fra det tiltrukne Legeme.

Ligeledes vil vi finde Tanken gjennemførlig i det elektromagnetiske Felt.

Al Kraftvirkning foregaaer beviislig i dette som i Hydrodynamiken gjennem et formidlende Medium — gjennem Ætheren. Beviset herfor er leveret ved de *Hertz*'ske Forsøg over elektriske Svingninger.

Ganske anderledes stiller for Tiden Forholdet sig, om vi betragter et Rum med flere om hinanden graviterende Masser. Her staaer Spørgsmaalet, om Kraften mellem Masserne er en Virkning paa Afstand eller en Virkning formidlet ved andre usynlige Masser, endnu fuldstændig aabent.

Vi savner tilstrækkelige Erfaringer — om vi bare vidste noget om Gravitationsvirkningens Forplantningshastighed; men Experimenter, egnede til at løse dette Spørgsmaal, synes at være en Umulighed.

Ikke engang en akceptabel Hypothese har vi. Der findes vistnok et genialt Forsøg i denne Retning af *Le Sage;* men hans Gravitationshypothese tilfredsstiller ikke uden ved Kunster Loven om Energiens Bevarelse, og bliver saaledes at forkaste.

Spørgsmaalet om continuerlig Energiudbredelse kan fortiden kun behandles i Hydrodynamiken, i faste elastiske Lege-

mers Dynamik og i Elektrodynamiken, under disse indbefattet Varme- og Lystheorien.

Lad os til en Begyndelse betragte et Par af de simplest mulige Tilfælde, hvor vi har Energi lokaliseret. Sæt at vi i en Cylinder med tætsluttende Stempel har indesluttet en sammentrykkelig Vædske, og vi saa trykker Stemplet ned en vis Strækning. Vædsken er herved kommen i Besiddelse af en Arbeidsevne, der er istand til at gjengive os det ved Sammentrykningen udlagte Arbeide, og — hvad der særlig er vigtigt — hvert lidet Volumelement af Vædsken tilkommer sin bestemte Deel af denne Arbeidsevne. Energien er *lokaliseret* i Vædsken, og det bliver vor Opgave at vise, hvorledes denne Energi har bevæget sig fra *den,* der udførte Arbeidet og ind i Vædsken.

Ligesaa, om jeg strækker en Kautschuktraad, vil hver liden Deel af denne faae en Arbeidsevne, og Spørgsmaalet bliver da, hvorledes den i Traaden lokaliserede Energi har bevæget sig fra *mine* Arme, der udførte Arbeidet.

Eller om vi tager et Exempel fra Elektricitetslæren.

Rummet omkring en elektriceret ledende Kugle er beviislig sat i en vis Spændingstilstand, hvorved hvert lidet Rumelement er tildeelt en bestemt Arbeidsevne, der er desto større jo nærmere Elementet befinder sig Kuglen.

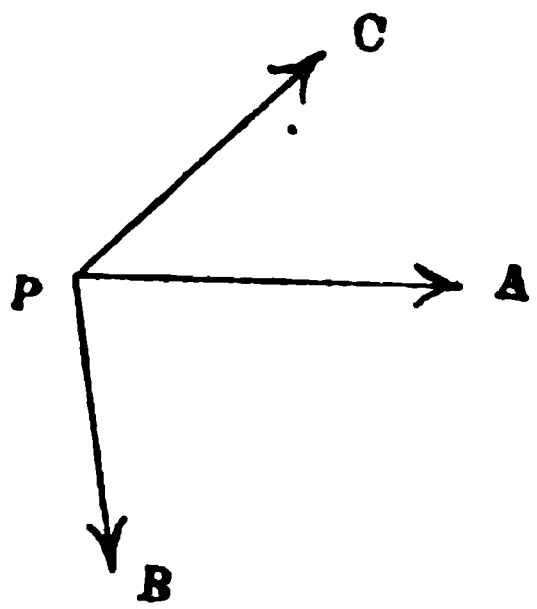
Hvorledes nu Energien strømmede omkring i Rummet, dengang da Kuglen blev elektriceret, det er igjen det Spørgsmaal, som den nye Theori om Energiens Bevægelse vil besvare.

Den Mand, der har grundlagt Undersøgelserne paa dette Omraade, er Englænderen *Poynting.* Hans første Arbeide herom, der udkom i 1884, behandler udelukkende Bevægelsen af elektromagnetisk Energi, men senere er hans Methode anvendt ogsaa paa andre Grene af Physiken end Elektricitetslæren.

Det Problem, der stiller sig til Løsning, er da følgende: Vi har givet et Rum, hvor *vi veed,* hvormegen Energi hver liden Rumdeel indeholder nu og ved enhver senere Epoke; under Forudsætning af continuerlig Energiudbredning forlanger vi at vide, hvorledes Energien til enhver Tid maa bevæge sig omkring i dette Rum, naar Mængden af Energi i hvert Rumelement altid skal have den overensstemmende med Erfaringen bestemte Størrelse.

Løsningen af dette Problem er for det elektromagnetiske Felts Vedkommende yderst enkel; man finder, at om de elektriske og magnetiske Kræfter i et Punct henholdsviis er $PA$ og $PB$, saa vil en Linie $PC$ lodret paa begge de førstnævnte angive Retningen af Energiens Bevægelse paa Stedet. Om nu

Fig. 2.




denne strømmer fra $P$ til $C$ eller i modsat Retning, afgjøres efter følgende Regel:

Energibevægelsen foregaaer til den Kant, som en almindelig Skrue, anbragt langs $PC$, vil drives, naar Skruehovedet dreies den korteste Vei fra Retningen af den elektriske Kraft til Retningen af den magnetiske.

Mængden af Energi, der pr. Secund strømmer gjennem Fladeenheden i $P$ findes udtrykt ved:

$$PC = \frac{PA \,.\, PB \,.\, \sin\, APB}{4\pi}.$$

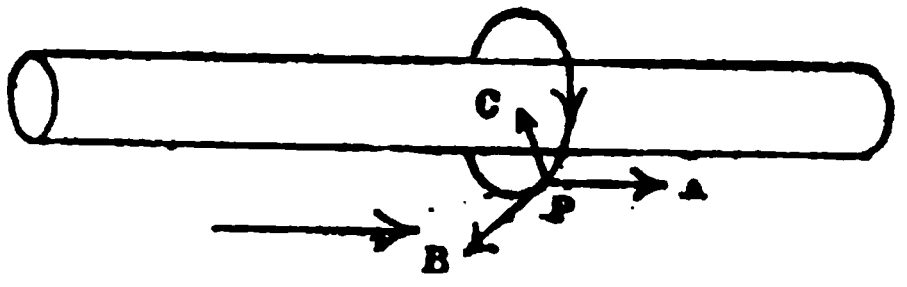
Anvendelsen af disse Poyntings Resultater paa det enklest mulige Tilfælde — paa stationære, elektriske Strømme i en retliniet Ledning — har ført til en ganske fundamental Erkjendelse i Elektricitetslæren.

Lad os antage, at vi her (Fig. 3) har en Deel af en retliniet Ledningstraad, hvorigjennem gaaer en elektrisk Strøm.

I den umiddelbare Nærhed af Traaden er de magnetiske Kraftlinier her Cirkler rundt Traadens Axe, og de elektriske Kraftlinier gaaer parallelt med Ledningen.

$PA$ og $PB$ være da henholdsviis de elektriske og magnetiske Kræfter i et Punct $P$ — disse Kræfter staaer altsaa lodret paa hverandre. Efter hvad vi netop har sagt, vil $PC$

Fig. 3.




langs Radien mod Axen angive Retningen af Energiens Bevægelse i Feltet.

Lad os nu udføre den simple Beregning, hvorved man finder Mængden af Energi, der strømmer ind i Ledningstraaden paa en Længde $l$.

Pr. Fladeeenhed og i hvert Secund strømmer:

$\frac{PA \,.\, PB}{4\pi}$ Energi; altsaa gjennem den omtalte cylindriske Overflade $2\pi r \,.\, l$ gaaer:

$$\frac{PA \,.\, l \,.\, PB \,.\, 2\pi r}{4\pi} = \frac{4\pi\, i\, V}{4\pi} = i\, V = i^2 R,$$

idet som bekjendt $PA = \frac{V}{l}$, $PB = \frac{2i}{r}$ og $V = iR$, hvor $V$ er Spændingsforskjellen ved Ledningsstykkets Endepuncter, $i$ og $R$ henholdsviis Strømstyrke og Modstand.

Vi seer altsaa, at den Energi, der paa nysnævnte Maade strømmer ind i Ledningen, netop aflægger Regnskab for den Varmemængde, der ifølge *Joule*'s Lov udvikles i samme.

Denne lille Anvendelse af Poynting's Resultater har givet Stødet til, at vi har maattet reent ud endevende vore Forestillinger om Strømme.

Naturligviis har vi *nu* lige lidet som *før* Rede paa, af hvad Art de skjulte Bevægelser er, der for os fremtræder som elektriske Strømme; men *den Opfatning*, at det, der paa en eller anden Vis gaaer for sig inde i en strømførende Ledning er Aarsag til det, vi iagttager i Traadens Nærhed, har maattet vige Plads for en *modsat Opfatning*, nemlig: at det, der foregaaer i Ledningstraadens nærmeste Omgivelse, er Aarsag til, hvad der foregaaer i Traadens Indre.

Denne sidste Opfatning er paa det kraftigste bleven støttet ved Resultaterne af *Hertz*' experimentelle Arbeider.

*Men hvor kommer nu* denne Energi fra, der i Forhold

til Kraftcomponenterne bevæger sig transversalt ind mod Ledningstraaden?

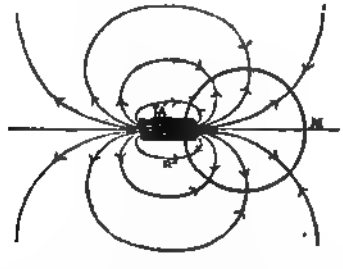
At den kommer fra de existerende Energiforraad i Feltet er givet, og Maaden, hvorpaa den er kommet, kan man let faae en tilnærmet Idee om af denne Plauche (Fig. 5), der forestiller en langsom Udladning af en Condensator, saaledes som den maa blive ifølge den nye Theori. Ved en særskilt Tegning (Fig. 4), er her først anskueliggjort, hvorledes Energien er fordeelt i Rummet, der omgiver en ladet Condensator. De

Fig. 4.

fiint optrukne Linier betegner Kraftlinier og Æqvipotentialflader, saaledes indtegnede, at om man tænker sig construeret — lad mig sige noget i Lighed med Terninger paa disse Firkanter — saa vil den i hver indesluttede Energimængde være den samme i dem alle. Man seer heraf, hvorledes Rummet mellem de to Plader er ganske anderledes energirigt end det øvrige Rum.

Vi seer nu videre (Fig. 5), hvorledes den mellem Condensatorfladerne $A$ og $B$ indesluttede Energi begynder at bevæge sig, naar disse forbindes med en *meget fiin* Ledning-

Fig. 5.



traad, med saaledes afpasset Modstand og Beliggenhed, at de oprindelige Æqvipotentialflader derved ikke forstyrres.

Energien bevæger sig ud fra Rummet, mellem de to Flader og styrter op mod Traaden for i denne, som vi netop lærte, at omgjøres til Varme.

At virkelig Resultatet vil blive det her udviklede ifølge vor Theori, er let at indsee. For det første vil Energien altid bevæge sig *langs* Potentialfladerne, siden den skal bevæge sig lodret paa den elektriske Kraft. Men den bevæger sig tillige lodret paa den magnetiske Kraft, og da i Ledningens Nærhed de magnetiske Kraftlinier overalt (ogsaa mellem Condensatorpladerne) løber eens, i Cirkellinier om Ledningens Axe, maa Energien altsaa enten strømme lodret til eller fra den samme Axelinie. Vi *har* nu allerede seet, at ved Metalledningen foregik Energistrømmen *til* Traaden; det staaer da kun tilbage at betragte Forholdet mellem Condensatorpladerne.

Er $A$ positiv og $B$ negativ, saa gaaer Ledningsstrømmen altsaa i Retning $AMB$, og den tilsvarende Forskydelsesstrøm mellem Pladerne fra $B$ til $A$, ɔ: her *modsat* den elektriske Kraft.

Benyttes nu den før nævnte »Skrueregel«, vil man finde, at Energien bevæger sig *ud fra* Rummet mellem $A$ og $B$.

Ved et *galvanisk Element* forholder det sig paa lignende Maade; *der* vil Energien bevæge sig ud fra Grænsefladen mellem Zink og Syre, hvor der, som vi veed, ogsaa opgives chemisk Energi. Vi kan imidlertid ikke her gaae nærmere ind paa dette, da Tilfældet naturligviis er en Deel compliceret.

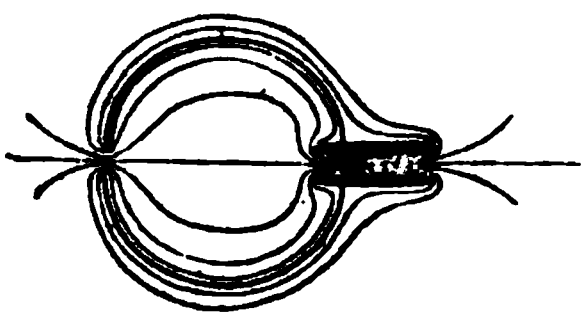
*Vi vil nu tænke os*, at en Metalmasse er anbragt i Nærheden af vor Ledning. Er Strømmen constant, saa vil, som vi veed, Metalmassens Overflade altid være en Potentialflade, og da Energien kun bevæger sig *langs* slige Flader, saa vil den altsaa strømme omkring Metalmassen som Vand omkring et fast Legeme. Er derimod den samme Metalmasse i Bevægelse, saa danner dens Overflade ikke længer nogen Potentialflade og endeel Energi trænger derfor ind i den og *giver Anledning til Inductionsstrømme.* Hvad man her finder som Følge af Poynting's Theori, staaer naturligviis i fuld Samklang med *Faraday*'s Love for Induction.

*Videre:* Sæt at vi afbryder Ledningstraaden ved vort foregaaende Arrangement (Fig. 5). Da vil, som vi veed, Metaltraadene faae samme Potential som Pladerne, og alle Potentialflader vil derfor snige sig langs Traadene for at gaae ud gjen-

nem den dannede Aabning (Fig. 6). Paa lignende Vis, om der istedetfor en Aabning i Ledningen var indskudt en svær Modstand, eller lad os sige en Buelampe. I det sidste Fald vil næsten al Energi strømme fra Energikilden langs Metaltraaden directe til Buelampen, idet kun et lidet Antal Potentialflader vil skære selve Ledningen.

Dernæst vil vi i en strømførende Ledning tænke os indført en *Motor*, som vi for Simpelheds Skyld skal antage er modstandsløs. Dersom Motoren holdes fast, vil Potentialfladerne forløbe omtrent som før. Om den derimod begynder at bevæge sig, vil Potentialfladerne begynde at convergere mod Motoren, medens stadig færre af dem skærer Ledningen. Det sidste følger simpelthen deraf, at Strømstyrken formindskes ved Motorens Rotation, og da Modstanden er uforandret, vil ifølge *Ohm*'s Lov Potentialforskjellen paa samme Ledningsstykke blive mindre.

Fig. 6.



En Deel Energi vil altsaa ved at følge Potentialfladerne gaae directe op mod Motoren for dér at omsættes i Arbeide.

Øges Motorens Rotationshastighed, vil mere og mere alle Potentialflader convergere mod denne, og vi faaer en Maskine med stadig voxende Virkningsgrad, skjøndt naturligviis dens Evne til at arbeide samtidig bliver meget liden — nærmer Motorens Hastighed sig uendelig, bliver jo Strømstyrken i Ledningen Nul.

Lad os endelig see lidt paa Forholdet ved en *Undervandskabel*, naar vi antager, at f. Ex. Zinken i det tilhørende Batteri er sat til Jorden, medens Kobberet staaer i Forbindelse med Ledningen.

Alle Potentialflader gaaer da gjennem det isolerende Lag langs Traaden, idet dog endeel af dem ifølge Ohm's Lov tilsidst maa skære Ledningen. Energien gaaer altsaa *ogsaa* gjen-

nem det isolerende Lag for deels at gaae ind i Ledningstraaden underveis og omgjøres til Varme, deels at fortsætte helt frem til Endestationen, for at udføre mechanisk Arbeide ved et Morseapparat eller lignende.

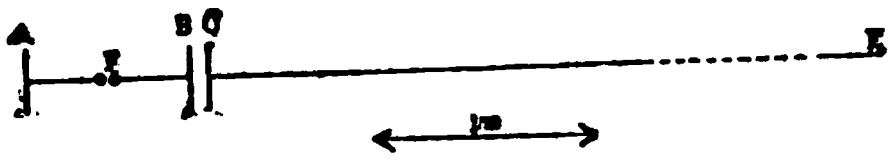
Vi kunde fortsætte med at vise, hvorledes Energien bevæger sig ved andre kjendte elektromagnetiske Phænomener, saaledes som Poynting har gjort, og senere ogsaa Hertz i et overordentlig interessant Tilfælde.

Det er imidlertid af Interesse at see, hvorledes den nye Theori ogsaa har formaaet at sprede Lys over deelviis ukjendte Phænomener, og hvorledes den herved har givet Stødet til nye experimentelle Undersøgelser.

Første Gang, Poynting's Theori har været anvendt paa denne Maade, er, saavidt jeg veed, i Spørgsmaalet om Reflexionen af elektriske Svingninger fra Enden af en ledende Metaltraad. I en Notis til *Comptes rendus de l'académie des Sciences* fremsatte jeg for omtrent halvandet Aar siden en Hypothese om, hvorledes en saadan Reflexion maatte blive at forklare, og denne Hypothese har i alt væsentlig viist sig at holde Stik ved de Forsøg, som Physikeren *Sarasin* og jeg i den Anledning foretog i Genf.

Elektriske Svingninger opvækkes i udspændte Metaltraade paa følgende Maade:

Fig. 7.



En Hertz'sk Excitator, bestaaende af to metalliske Cirkelskiver $A$ og $B$, (Fig. 7), med tilhørende Ledning og Funkebrud $F$, opstilles i Forlængelsen af en meget lang retliniet Ledning, der nærmest mod Excitatoren ogsaa er forsynet med en metallisk Cirkelskive (jvfr. d. T. 1888, S. 256 og 363, 1889, S. 243). Naar nu de to Halvdele af Excitatoren lades, den ene positiv, den anden negativ elektrisk, indtil en Funke springer over ved $F$, saa veed vi, at det ikke er en simpel Udjevning af de to Sorter Elektricitet, der herved foregaaer, men at den Halvdeel, der først var positiv, et Øieblik efter

bliver negativ, saa positiv, saa negativ o. s. v., vi faaer Svingninger, og det med aftagende Amplituder. Det Apparat, som staaer dér, (Fig. 7 viser tilvenstre Excitatoren, tegnet efter vedføiet Maalestok), leverer omtrent 84 Millioner Svingninger pr. Secund; Andre giver efter sin Størrelse og Form.

Hvad bliver nu Følgen af denne hurtige Vexel i den vis à vis Exitatoren staaende Cirkelskive med tilhørende lang Ledning?

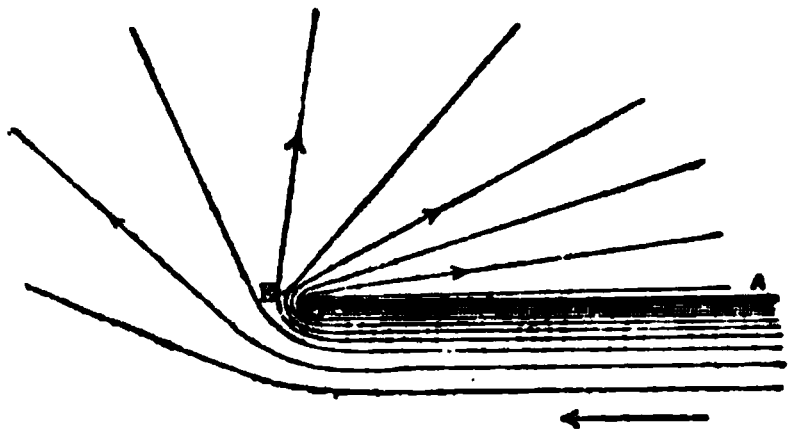
Naar Skiven $B$ begyndte med at være positiv, saa var den ret overfor staaende $C$ ved Influens jo negativ. Naar nu pludselig $\frac{1}{185}$ Milliontedeels Secund efter den samme Plade $B$ bliver negativ, saa jages den negative Elektricitet fra den overforstaaende Skive $C$ over Hals og Hoved ud i den lange Ledning for at give Plads for en positiv Ladning paa Skiven. Men det gaaer ikke bedre med denne, den bliver ogsaa jaget afsted, saasnart den omtalte Excitatorskive atter bliver positiv o. s. v. Dette gaaer saa hurtig for sig, at Elektriciteten i Traaden ikke faaer Tid til at udbrede sig paa den hele Længde mellem hver Gang, Tegnet skifter paa Excitatorskiven $B$ — disse elektriske Forandringer udbreder sig nemlig med en endelig Hastighed, med Lyshastighed. — Følgen heraf bliver nu, at der efter den Portion negativ Elektricitet, som jager bort over Ledningen kommer en positiv, saa en negativ o. s. v., vi faaer et Bølgetog med lige lange Bølger. Dette Bølgetog bliver, som Erfaring viser, reflecteret fra den frie Ende af Ledningen saaledes, at der i Nærheden af samme dannes staaende Svingninger, hvad man lettest overbeviser sig om ved at trække Gnister af Ledningen. Man finder da, at ved Enden af Traaden er Gnisterne lange, længer inde er de svært korte, saa bliver de igjen lange o. s. v., med lige store Mellemrum.

Hvad der nu i Virkeligheden er foregaaet, naar, som vi sagde, Elektriciteten reflecteredes fra den frie Ende af Ledningen, er det Spørgsmaal, Hr. Sarasin og jeg har søgt at opklare.

Overensstemmende med vore Experimenter maa Energien ved et elektrisk Bølgetog, der skrider frem langs Ledningen $AE$, bevæge sig som antydet paa Fig. 8, kun den forøvrigt stærkt concentrerede Energi, der bevæger sig frem umiddelbart i Traadens Nærhed, bliver reflecteret og søger at reconstruere et tilbagevendende Bølgetog. Energi, der ankommer i større

Afstand fra Ledningen, vil fortsætte paa egen Haand med Lyshastighed ud i Verden og er givet Tilfældighederne i Vold.

Fig. 8.



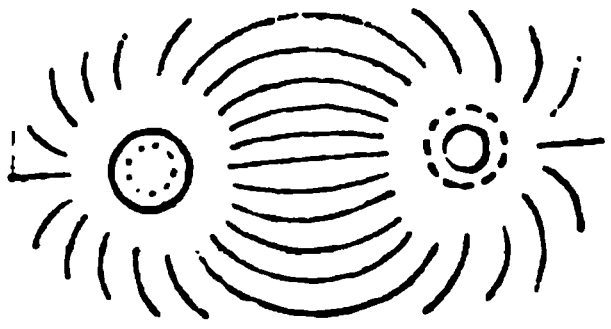
(Figuren maa tænkes dreiet 360° om $AE$ for at give en rumlig Fremstilling.)

Vi faaer imidlertid nu forlade Elektrodynamiken for at gaae over til Energistraalingen indenfor andre Dele af Physiken; her skal jeg imidlertid fatte mig i summarisk Korthed.

Ved at anvende Poynting's mathematiske Methode i Hydrodynamiken, beviser man, at Energien saavel i elastiske som i incompressible Vædsker, bevæger sig i hvert Punct i samme Retning som Vædskepartiklerne selv.

Figur 9 viser det hydrodynamiske Felt for to modsat pulserende Kugler; de optegnede Linier er de ved *Bjerknes*'s

Fig. 9.



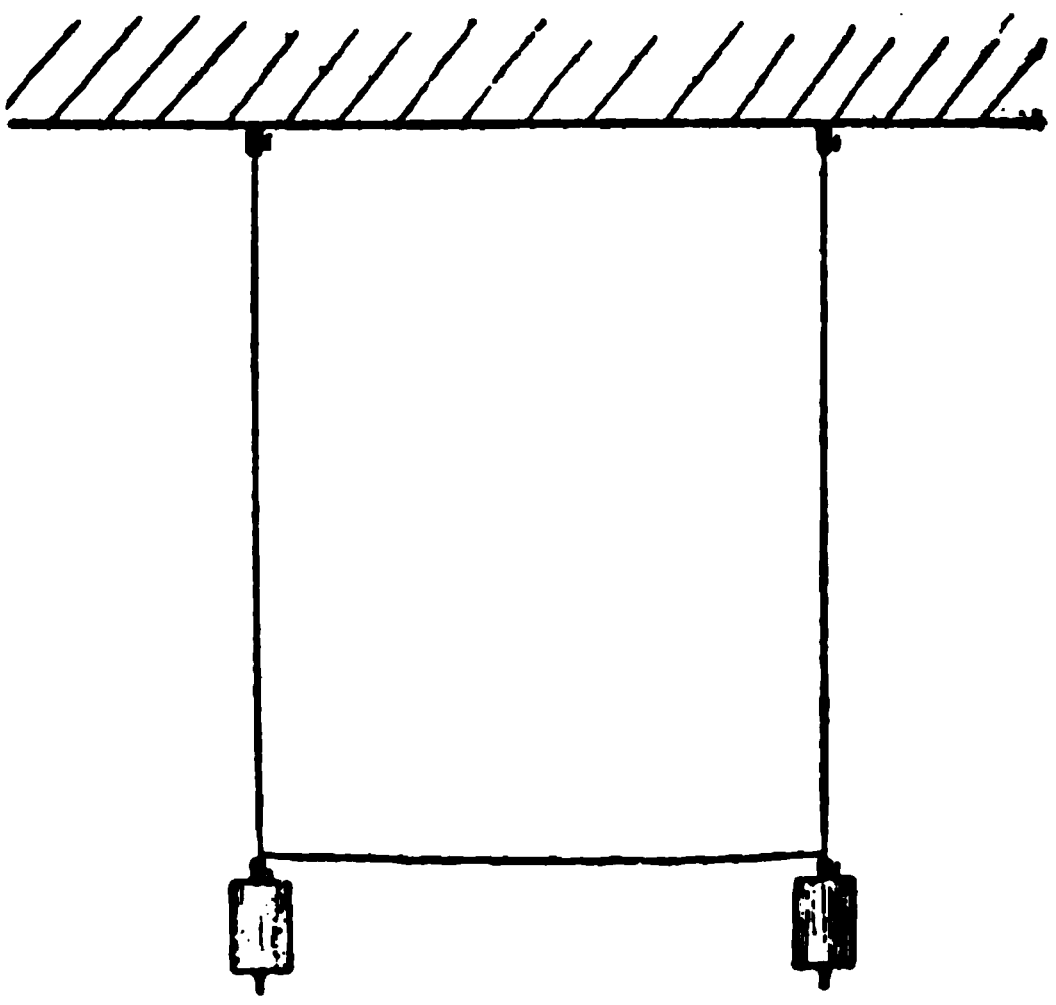
Experimenter bestemte Strømlinier. Strømretningerne vexler periodisk, og der vil følgelig langs disse Linier afvexlende løbe Energi fra og til de pulserende Kugler; de vil afvexlende sende Energi over til hverandre, og det saaledes, at der af det rask periodiske Phænomen udskilles et translatorisk Bevægelsesphænomen.

Hvad nu Energistraaling gjennem faste elastiske Legemer

betræffer, saa skal vi indskrænke os til at gjøre et Experiment. Her hænger to nøiagtig *lige* Pendler (see Fig. 10), der er forbundne med hinanden ved en tynd Kautschuksnor, som i Pendlernes Normalstilling er svagt strammet. Vi bringer den ene Pendel ud af Ligevægtsstilling og meddeler den altsaa en vis potentiel Energi. Naar Pendelen slippes, vil vi see, hvorledes dens Energi efter en Række Svingninger efterhaanden gjennem Kautschuktraaden helt overføres til den *anden* Pendel, som netop *da* vil komme til at svinge kraftigst, naar den *første* et Øieblik kommer til Ro. Efter dette gjentager Phænomenet sig i modsat Retning, den *anden* Pendel vil snart atter standse, medens den *første* svinger med fuld Amplitude, o. s. v.

Iagttager vi længe nok, vil vi imidlertid finde, at Phænomenet skifter Charakter, idet Pendlerne ikke vedblivende vil bortgive hele sin Energi, den ene til den anden; de vil saagar

Fig. 10.



Pendlerne bør være tunge, (omtr. 5 Kg.) og mindst et Par Meter lange. Kautschuktraaden maa være uoverspunden reen Para.

efter en længere Tids Forløb aldeles ikke mere paavirke hinanden, men svinge eens med slap Traad mellem sig.

Grunden hertil er at søge i den Omstændighed, at Kaut-

schuktraaden selv absorberer og forvandler i Varme noget af den Energi, som den overfører.

Dette Forsøg, der skriver sig fra Genferphysikeren *L. de la Rive,* frembyder med Hensyn til Energibevægelse et interessant Modstykke til Kraftoverføring ved elektriske Strømme. Medens vi nemlig ved denne fandt, at den overførte Energi helt og holdent gik udenom Ledningstraaden, har vi ved vore Pendler en Energioverføring, der helt og holdent foregaaer gjennem det indre af den formidlende Traad.

Vi har i det foregaaende ved nogle Exempler seet, hvorledes Poynting's Methode skaffer os ret klare Forestillinger om Energiens Bevægelse i Rummet.

Uheldigviis er den, som senere Undersøgelser har viist, ikke den eneste mulige; der gives mathematisk seet en Uendelighed andre Maader, hvorpaa Energien kan bevæge sig, naar kun den Betingelse skal opfyldes, at hvert Rumelement til enhver Tid skal tildeles den rigtige Mængde Energi.

Ingen af dette Utal mulige Antagelser for Energiens Bevægelse kommer i Strid med vor Erfaring; thi vi kan kun maale Energi indenfor sluttede Flader, og da enhver af de nævnte Antagelser tilfredsstiller den ovennævnte Grundfordring, vil de alle føre til rigtige Energimængder for givne Rum.

Det staaer da kun tilbage af denne Uendelighed mulige Theorier at udskille den eller de, der staaer i logisk Overensstemmelse med de Forestillinger, vi allerede før har dannet os af Naturen, og videre maa den Theori, der skal beholdes, ikke indeholde unyttige eller tomme Hjælpebegreber.

I en Afhandling »Ueber die Strahlung elektromagnetischer Energie im Raume« har jeg angivet den almindeligste Form for Energibevægelsen, naar den omtalte Grundfordring skal opfyldes, og har derefter søgt at faae frem, hvad der udmærker Poynting's Løsning fremfor alle andre mulige. Jeg er nu videre kommet frem til det Resultat, at dersom Energiens Bevægelse i et elektromagnetisk Felt overhovedet skal kunne udtrykkes ved de Størrelser, der fuldt ud charakteriserer et saadant — saa er Poynting's Løsning af Spørgsmaalet den eneste mulige.

Efter dette bliver der alligevel kun *een* Theori for Energiens Bevægelse i et elektromagnetisk Felt; alle de andre

mathematisk mulige bliver at forkaste som *uhensigtsmæssige*, da de indfører unyttige eller tomme Hjælpebegreber for senere igjen at skille dem ud.

---

Jeg har i det foregaaende forsøgt at give et Sammendrag af Læren om Energi, saaledes som den har udviklet sig i de sidste 50 Aar. Herved er jeg kommet til at gaae forholdsviis nær ind paa nye, høist eiendommelige Theorier, saa det turde nok være paa sin Plads til Slutning at minde om Forholdet mellem experimentelle Facta og Hypotheser, hvilken Betydning Physiken tillægger Theorier og disses Forhold til det virkelige.

Naar vi modtager Indtryk fra Udenverdenen, er det ved en Række Tegn, der helt er præget af vore Modtagelsesapparaters Eiendommeligheder.

Vi behøver blot at tænke paa, hvorledes Øiet efter al Sandsynlighed kun er istand til tre Grundfornemmelser, og at alt, hvad vi kalder Farver, er en Blanding af disse Fornemmelser i forskjellig Intensitet.

Imidlertid, de modtagne Tegn er Tegn om noget, og ved Hjælp af dem kan vi opspore Lovmæssighed i Naturen; vi erfarer nemlig i visse Klasser Phænomener, at lige Tilstande bestandig har lige Følger.

Hvis vi paa denne Maade ved simpel Iagttagelse var istand til at opspore alle de uafhængige Grundlove, som Naturen lystrer, saa skulde vi — uden anden Hypothese end Fortrøstning til Lovmæssighed i *alt*, som skeer — kunne naa vort Maal, at forudsee, i hvilket Forhold vi vil komme til Naturen ved enhver senere Tid.

Men vi formaaer ikke ved simpel Iagttagelse at opspore alle Love i Naturen.

Forsøger vi f. Ex. at forstaae Bevægelsen af de os omgivende Legemer og at tilbageføre dem til enkle, gjennemsigtige Regler, idet vi kun tager Hensyn til, hvad vi seer, saa slaaer vort Forsøg i Almindelighed feil. Vi kommer snart paa det Rene med, at hvad vi seer og kan tage og føle paa, ikke helt ud danner nogen lovbunden Verden for sig, hvori lige Tilstande altid har lige Følger. Vi bliver overbeviste om, at den virkelige Verdens Mangfoldighed er meget større end den Verden, der umiddelbart giver sig silkjende for vore Sanser. *Vil*

vi derfor danne os et helt lovmæssigt Verdensbillede, *saa maa vi bag de Ting, vi seer, formode andre usynlige Ting, der griber ind, uden at vore Sanser formaaer at opfatte det.**). Nu er det imidlertid saa, at man kan formode forskjellige Ting, gjøre flere Hypotheser over det, vi ikke sanser, og ved alle disse *dog* opnaae at danne os et lovbundet Verdenshele.

Den eneste Art Hypotheser, som nu Physikerne godkjender, er de, hvori dette *skjulte* antages at være Bevægelse af usynlige Masser, og at denne Bevægelse og disse Masser ikke væsentlig skiller sig fra synbar Bevægelse og synbare Masser.

Af saadanne Billeder, som Physikeren paa denne Maade danner sig af Naturen, forlanger han for det første, at de skal være overensstemmende med Lovene for vor Tænkning; *ellers er Billedet logisk utilladeligt.*

Dernæst maa de være af en saadan Art, at de tankenødvendige Følger af Billederne altid igjen er et Billede af de naturnødvendige Følger af de afbildede Gjenstande; *ellers er Billedet urigtigt.*

Endelig forlanger vi af disse Billeder, at de ikke skal indeholde tomme og overflødige Forhold; *ellers er Billedet uhensigtsmæssigt.*

---

*) Hertz, Principien der Mechanik.

# Alphabetisk Indholdsfortegnelse.

## 1, Navnefortegnelse.

### a, Originale Meddelelser, Oversigter o. desl.

*K. Birkeland.* Om Krafttransmission, særlig i et elektromagnetisk Felt. 353.

*H. C. Christiansen.* C. Christiansen: Experimentalundersøgelser over Gnidningselektricitetens Oprindelse. 289.

*H. O. G. Ellinger.* C. Christiansen: Lærebog i Physik. 172.

*J. Kjeldahl*'s Undersøgelser over Sukkerarternes Forhold mod alkaliske Kobberopløsninger. 242.

*K. S. Kristensen.* Elektriske Strømlinier og Niveaulinier i en Plade og deres Bestemmelse ved Hjælp af Telephonen. 177

*Kirstine Meyer.* En Bemærkning til Hr. A. Poulsen om Modstandsmaaling. 102.

*Adam Poulsen.* Julius Petersens Lærebog i Magnetisme og Elektricitet. 33.

*Poincaré*: Maxwell og Hertz. 161.

— — Tillæg til Afhandlingen »Lys og Elektricitet« efter Maxwell og Hertz. 239.

*K. Pryts.* Læren om Stødet i den physiske Underviisning. 8.

— — Julius Petersen: Lyslære. 97.

*H. Schjerning.* Undersøgelser over den qvantitative Adskillelse af de i Ølurt tilstedeværende Proteïnstoffer. 1.

— — En kort Oversigt over nogle Undersøgelser over de i Ølurt tilstedeværende Proteïnstoffer. 235.

*K. J. V. Steenstrup.* Bliver Isen saa haard som Staal ved høie Kuldegrader? 293.

*S. P. L. Sørensen.* Nyere Bestemmelser af Nikkels og Kobolts Atomtal. 321.

*Aug. Thomsen.* Sammensætningen af danske Brødsorter. 65.

*Julius Thomsen.* Nogle Træk af de physiske Videnskabers Historie fra Slutningen af det 18de Aarhundrede. 225.

### b, Andre Meddelelser.

*Ahrens, C.* og *Dennstedt.* Belysningsgassen i Hamborg. 285.

*Aschan, O.* og *Hjelt.* Finsk Terebinthinolie. 283.

*Aslanoglou.* Bestemmelse af Hydrater og Carbonater af Alkalimetallerne, naar de forekomme sammen. 266.

*Balland.* Undersegelser af Meel. 266.
*Baly* og *Chorley.* Et nyt Thermometer til Brug ved høiere Temperaturer. 75.
*Barillé* Allarmthermometer. 134.
*Baslen* og *Kiliani.* Maltol. 312.
*Bernheimer, O.* Værdibestemmelsen af Potaske. 264.
*Bertoni, G.* Fremstilling af Methylnitrat. 54.
*Bigelow* og *Hamilton.* Aluminiumforbindelsers Indflydelse paa Brødets Fordøielighed. 269.
*Bondzyndski, St.* Fedtbestemmelse i Ost. 149.
*Boys, V.* Anbringelse af Qvartstraade. 295.
*Brand, J.* Polysulphin. 264.
*Brauner, B.* Fluorplumbater og frit Fluor. 191.
*Briant, L.* og *Meacham.* Undersøgelser over Humle. 222.
*Bruyn. Lobry de* og *Franchimont.* Krystalliserede Ammoniakderivater af Kulhydrater, 53.
*Buchner, G.* Fremstilling af reent Tinpulver. 309.
*Bunge, Paul.* Ændringer ved Vægten. 131.
*Bünte, C.* Kreis's Modification af Reichert-Meissl's Methode til Undersøgelse af Smør og Margarine. 83.
*Børnstein, R.* Atmosphærens Elektricitet. 185.
*Carcano* og *Garelli.* Kryoskopisk Methode til Undersøgelse af Smør. 59.
*Caro.* Alizarin-Synthesens 25-Aars Jubilæum. 60.
*Chaperon.* Inductionsfrie Traadruller. 107.
*Chappuis.* Maaling af lave Varmegrader. 132.
*Charitschkow, K. W.* Petroleum fra Derbent. 318.
*Chorley*, s. *Baly.*
*Christmas, J. de.* Om Ozonets antiseptiske Værdi. 62.
*Clark.* Normalelement. 261.
*Cohn, H.* Cacao som Næringsmiddel. 313.
*Councler, C.* Pentosaner, bestemt som Furfurol. 150.
*Dennstedt, M.*, s. *Ahrens.*
*Dewar.* Forsøg ved lave Kuldegrader. 49.
*Ditte.* Leerjord, fabrikeret af Bauxit. 20.
*Drenckmann.* Graafarvet Raasukker. 276.
*Duden, P.* Dinitromethan. 16. Dannelsesmaade for Hydrazin. 316.
*Düll, G.*, s. *Lintner.*
*Einhorn, A.* og *Willstätter.* Hexahydrosalicylsyre. 17.
*Elion, H.* Optræden af Kulsyre og Svovlbrinte ved Kogning af Øl. 25.
*Engel, R.* Adskillelse af Chlor og Brom. 192.
*Exner.* Atmosphærens Elektricitet. 184.
*Fahrion.* Iltningen af de fede Olier. 80.
*Fischer, E.* og *Jennings.* Forbindelser af Sukkerarter med fleeratomige Phenoler. 146; see ogsaa *Thierfelder.*
*Fischer, O.* og *Trost.* Iltning af Aminbaser med Natriumoverilte. 15.
*Flückiger, F. A.* Nekrolog over —. 320.
*Franchimont*, s. *Bruyn.*
*Frank, L.* og *Rossel.* Aluminiums Indvirkning paa Phosphater, Sulphater og Chlorider. 52.
*Frankfurt* og *E. Schulze.* Udbredelsen af Rørsukker i Planternes Frø. 50.
*Frankfurt* og *Schulze.* Raffinose i Hvedekornets Spirer. 51.
*Frémy, E.* Nekrolog over —. 96.
*Garelli*, s. *Carcano.*

*Gerlach* og *Süvern*. Kjeldahls Methode anvendt paa Foderstoffer. 308.
*Glasenapp*. En Feil ved Röse's Methode til Bestemmelse af Fuselolie i Spiritus. 275.
*Glaser*. Bestemmelse af Svovl i Pyrit ved Hjælp af Natriumoverilte. 275.
*Gooch, F. A.* og *Kreider*. Fremstilling af Chlor til Laboratoriumsbrug. 189.
*Grandhomme*. Farveværkerne ved Höchst. 93.
*Gräffenberger*. Sammenlignende Mælkefedtbestemmelser efter forskjellige Methoder. 24.
*Gunts*. Fremstilling af metallisk Lithium. 113.
*Haeussermann, C.* og *Naschold*. Fremstilling af Kaliumchlorat ved Elektrolyse af Chlorkalium. 265.
*Hampe, W*. Qvantitativ Adskillelse af Arsen, Antimon og Tin. 306.
*Hamilton*, s. *Bigelow*.
*Hartmann* og *V. Meyer*. En ny Klasse jodholdige, qvælstoffrie, organiske Baser. 76. 200.
*Hefner-Alteneck*. Qvikselvluftpompe. 257.
*Hempel, W*. Mælkeundersøgelser. 204.
*Henrich*. Absorptionscoefficienter. 252.
*Henriques, R*. Vulkaniseringen af Kautschuk. 212.
*Hermann*. Sølv-Guldchlorid. 113.
*Heyl, P.* og *Smith*. Anvendelsen af Qvikselvilte i Analysen. 192.
*Hjelt, E.*, s. *Aschan*.
*Holst, Helge*, s. *Prytz*.
*Hooper, D*. Ostindiske Garvematerialer. 276.
*Jennings, W. L.*, s. *Fischer, E.*
*Kayser, R*. Fremstilling af større med Sølv belagte Speile. 23.
*Kemmerich, E*. Om Sammensætningen og Undersøgelsen af Liebigs Kjødextract og Kemmerich's Kjødpepton. 25.
*Kiliani*, s. *Baalen*.
*Kilting, C*. Methode til Undersøgelse af Smør for fremmede Fedtstoffer. 311.
*Klason, P*. Anvendelsen af Strømme for elektrisk Belysning til chemisk Analyse. 81.
*Kohlrausch*. Opløsningers Ledningsevne. 105.
*Kohlrausch* og *Fr. Rose*. Nogle tungtopløselige Stoffers Opløselighed i Vand, bestemt ved Opløsningernes elektriske Ledningsevne. 49.
*Krafft, F.* og *Stern*. De fedtsure Alkaliers og Sæbernes Forhold i Nærværelse af Vand. 194.
*Kreider, D. A.*, s. *Gooch*.
*Krocker*. Sukkerbestemmelse i Roer. 223.
*Lachmann, A.* og *Thiele*. Nitroforbindelser af Urinstofgruppen. 203.
*Langley*. Solens Varmespectrum. 303.
*Laszczynski, St. v*. Uorganiske Saltes Opløselighed i organiske Vædsker. 280.
*Lecher*. Atmosphærens Elektricitet. 184.
*Lengyel, B. v*. En ny Forbindelse af Kulstof med Svovl. 13.
*Lintner, C. J.* og *Düll*. Stivelsens Spaltning ved Diastase. 268.
*Lochtin, P*. Forsøg med Flammebeskyttelsesmidler. 18.
*Lohnstein, Th*. En ny Flydevægt. 135.
*Lumière*. Photographering efter Lumière's Methode paa Grundlag af Lippmanns Interferensmethode. 152.
*Marignac. Gallisard de*. Nekrolog over —. 128.
*Meacham, C. S.*, s. *Briant*.

*Meineke*, *C.* Kaliumbijodat i Titreranalysen. 313.

*Mendelhall.* Ophængning af Pendul ved Maaling af Tyngden. 133.

*Meslans*, *M.* Apparat til technisk Bestemmelse af Luftarters Vægtfylde. 56.

*Meyer*, *V.*, s. *Hartmann.*

*Michelson.* Maaling af Lysbølgelængder. 42.

*Mitscherlich*, *A.* Indvinding af Garvestof og Klæbestof af Affaldsluden i Sulphit-Cellulose-Fabrikker. 88.

*Moldebeck.* Franske Brintbeholder-Vogne. 92.

*Moissan*, *H.* Fremstilling af Kulstofcalcium i den elektriske Ovn. 110. Borkulstof. Fremstilling og Egenskaber. 112. Undersøgelser over Chrom. 192. Elektrisk Ovn. 218. Kulstoffets Fordampning. 314.

*Märcker.* Garantien for Chilisalpeterets Reenhed. 86.

*Naschold*, *W.*, s. *Haeussermann.*

*Nernst*, s. *Tamman.*

*Neubauer*, *H.* Bestemmelsen af Phosphorsyre som Magniumpyrophosphat. 267.

*Nielson*, *A.*, s. *Wahl.*

*Pechmann*, *H.* og *Vanino.* Fremstilling af Syreradicalernes Overilter. 202.

*Phillips*, *F. C.* Forskjellige Luftarters Iltning og chemiske Egenskaber. 144.

*Pictet*, *Raoul.* Fulgurit. 54. Lave Temperaturer. 301. Vædskers Frysning. 301.

*Podewils*, *A. v.* Plantenæringsstoffer i Fæcalier. 89.

*Prelinger.* Qvælstofforbindelser af Mangan. 270.

*Prior.* Den qvantitative Bestemmelse af Rørsukker i Urt. 277.

*Prytz*, *K.* og *Holst*, *Helge.* Absorptionscoefficienter for Kulsyre og Svovlbrinte. 250.

*Radenhausen.* Forbindelser af Sukkerarter med primære Hydraziner. 269.

*Ramsay* og *Young.* Kritisk Temperatur. 260.

*Raps*, *Aug.* Photographisk selvregistrerende Galvanometer. 103.

*Rayleigh.* Minimum af Strøm i Telephon. 211.

*Renard*, *A.* Om Tjære af Gran. 288.

*Rose*, s. *Kohlrausch.*

*Rosenfeld*, *M.* Indvirkningen af Natrium paa Vand. 81.

*Rossel*, s. *Frank.*

*Ruppel*, *W. G.* Fedtstofferne i Kvindemælk. 206.

*Schott*, s. *Winkelmann.*

*Schrader*, *F.* Metaldobbeltsalte af Diammonium og Diamid. 81.

*Schrefeld.* Rørsukkers Opløselighed i fortyndet Viinaand. 272.

*Schubert*, *C.* Mais i Ølfabrikationen. 220.

*Schulze*, s. *Frankfurt.*

*Schäfer*, *W.* Lakmustinctur. 271.

*Schönvogel.* Paaviisning af Planteolier. 274.

*Sebelien*, *J.* Tørrede Kartofler i Stengelform. 123.

*Shober*, *B.* og *Spanutius.* Den til Cyanbrinte svarende Phosphorforbindelse. 143.

*Smith*, *E. F.*, s. *Heyl.*

*Spanutius*, *F. W.*, s. *Shober.*

*Spiegel.* Magniumnitrit. 273.

*Stern*, *A.*, s. *Krafft.*

*Stone*, *W. E.* Sammenligning mellem de forskjellige Methoder til Bestemmelse af Stivelse. 310.

*Stracke*, *H.* Ulemper ved Jernkulilte i Vandgas. 122.

*Süvern*, s. *Gerlach.*

*Tamman* og *Nernst.* Maximumtryk ved Brintudvikling. 259.

*Thiele*, *J.*, s. *Lachmann.*

*Thierfelder, H.* og *Fischer.* Forskjellige Sukkerarters Forhold overfor reen Gjær. 278.
*Thomson, J. J.* Kathodestraalers Hastighed. 212.
*Thörner, W.* Rumfangs- og Vægtforhold hos forskjellige Meelsorter. 121.
*Traube, M.* Hvorledes store Vandmængder gjøres kimfrie. 121.
*Trost*, s. *Fischer, O.*
*Tyndall, J.* Nekrolog. 29.
*Valenta, E.* Chlor-, Brom- og Jodsølvs Opløselighed i forskjellige Opløsningsmidler. 154.
*Vanino, L.*, s. *Pechmann.*
*Vedrödi, V.* Bestemmelse af Meels Fiinhedsgrad. 85.
*Verbund der landwirthschaftlichen Versuchsstationen.* Undersøgelser af kunstige Gjødningsmidler. 116.
*Vilmorin.* Sukkerfabrikation i Colonierne. 61.
*Vogt, J. H. L.* Om Nikkelindustrien. 59.
*Wagner, P.* Thomasslaggens Constitution og Nyttevirkning. 309.
*Wahl, R.* og *Nielson.* Æggehvidestoffernes Betydning i Ølfabrikationen. 221.
*Weibull, M.* Til Analysen af Fiskeguano, Poudrette o. desl. Stoffer. 57.
*Weiske, H.* Bidrag til Brødspørgsmaalet. 219.
*Weston.* Normalelement. 261.
*Willstätter*, s. *Einhorn.*
*Winkelmann* og *Schott.* Nyt Glas til Apparater. 24.
*Winkler, Cl.* Kunstige Mineralier, opstaaede i den chemiske Fabrikindustri. 21.
*Wolffenstein, R.* Concentration af Brintoverilte. 314.
*Zipperer.* Om Strontianets Forhold mod Organismen. 61.

## 2, Sagfortegnelse.

Aarsmøde af Fagmænd paa Gas- og Vandvæsenets Omraade. 157.
Absorptionscoefficient. —erne for Kulsyre og Svovlbrinte. 250. Beregning af Bunsens Værdier for —. 252.
Acyloverilter. 202.
Alizarinsynthesen. Jubilæum. 60.
Alkalier. Fedtsure —. 194.
Aluminium. Indvirkning paa Phosphater, Sulphater og Chlorider. 52. —forbindelsers Indflydelse paa Brød. 269. —s Indvirkning paa Kulstof. 352.
Ammoniakderivater af Kulhydrater. 53.
Analyse. Fiskeguano o. desl. 57. Potaske. 264. Carbonater og Hydrater af Alkalier. 266. Guano. 287. Kunstgjødning. 116.
Anmeldelse af Julius Petersens Lærebog i Magnetisme og Elektricitet. 33.
Anmeldelse af Julius Petersen: Lyslære. 97.
Anmeldelse. Silvanus Thompson: Elektricitet og Magnetisme. 224.
Argon. S. 338.
Arsen, Antimon og Tin. Adskillelse. 306.
Atmosphæren. —s elektriske Tilstand. 184.
Belysningsgas. 285.
Borkulstof. 112.
Brintbeholder-Vogne. 92.
Brintoverilte. Concentration. 314.
Brød. Aluminiumforbindelsers Indflydelse paa —. 269.
Brødspørgsmaalet. Bidrag. 219.
Cacao. Næringsværdi. 313.

Calciumcarbid. 349.
Calciumilte, bestemt i ulæsket Kalk. 310.
Chilisalpeter. Garanti for Reenheden. 86.
Chlor. Fremstilling. 189. Adskillelse af Chlor og Brom. 192.
Chrom. Metallisk —. 192.
Damptryk. Daglig Variation af — i Luften. 12.
Diastase, s. Stivelse.
Dielektricitetsconstant og Brydningsforhold. 298.
Dobbeltsalte af Diammonium og Diamid. 81.
Dødsfald. J. Tyndall. 29. E. Fremy. 96. A. Solvay. 96. Gallisard de Marignac og A. Kundt. 128. F. A. Flückiger. 320.
Elektricitet. Daglig Variation i den atmosphæriske —. 13. Smedning ved —. 28. Gnidnings—ens Oprindelse. 289.
Elektrisk. — Belysning i Jernbanevogne. 136. —e Strømlinier og Niveaulinier. 177. —e Bølger. 186.
Elektroanalyse. Lysstrømmes Anvendelse. 81.
Elektrolytisk Anlæg i Dalerne. 263.
Elektrotechnik. Den engelske —s Udvikling. 139.
Element. Normal-Cadmium —. 261. Clark's —. 261.
Eenheder. Elektriske —. 40.
Examensopgaver ved polyt. Læreanstalt. 30.
Explosivstoffer, s. Sprængstoffer.
Farveværkerne ved Höchst. 93.
Fedt. — bestemmelser i Mælk efter forskjellige Methoder. 24. — bestemmelser i Ost. 149. --stofferne i Kvindemælk. 206.
Fedtsure Alkaliers Forhold overfor Vand. 194.
Flammebeskyttelsesmidler. Forsøg med —. 18.
Fluorplumbat. 191.
Flydevægt. En ny —. 135.
Foderstoffer. Kjeldahls Methode anvendt paa —. 308.
Fotographisk selvregistrerende Maaleapparater. 103.
Frysning. Vædskers —. 301.
Fulgurit. 54.
Furfurol. Qvantitativ Bestemmelse af —. 150.
Fuselolie. Röses Methode til Bestemmelse af —. 275.
Galvanometer. Photographisk selvregistrerende —. 103.
Garvematerialer. 276.
Garvestof og Klæbestof fra Sulphitfabrikker. 88.
Gjær. Sukkerarters Forhold overfor —. 278.
Glas til Apparater. 24.
Glødelampe. —fabrikation. 253.
Hexahydrosalicylsyre. 17.
Humle. Undersøgelser over —. 222.
Hydrazin. Fremstilling af $N_2O_2$. 316.
Iltning. Aminbaser med Natriumoverilte. 15. — af fede Olier. 80. — af forskjellige Luftarter. 144.
Inductionsfrie Traadruller. 107.
Industri. Persien. 286.
Isen. —s Haardhed ved høie Kuldegrader. 293. —s Dielektricitetsconstant. 300.
Jernkulilte. Ulemper i Vandgas. 122.
Jodoniumbaser. 200.
Jodosoforbindelser. 76.
Kaliumbijodat til Titrering. 313.
Kaliumchlorat. Elektrolytisk af Chlorkalium. 265.
Kartofler, tørrede i Stengelform. 123.
Kathodestraalers Hastighed. 212.
Kautschuk. Vulkanisering. 212.
Kerosinraffinering. 273.
Kjødextract. Sammensætning. 25.
Kjødpepton. Sammensætning. 25.

Krudt, s. Sprængstoffer.
Kuldegrader. Forsøg ved lave —. 49.
Kulhydrater. Krystalliserede Ammoniakderivater. 53.
Kulstof. Ny Forbindelse med Svovl. 13. —calcium, fremstillet i den elektriske Ovn. 110. Fordampning. 314. Aluminiums Indvirkning paa — og dets Forbindelser. 352.
Kulsyre og Svovlbrinte, dannet ved Kogning af Øl. 25.
Kunstgjødning. Undersøgelser. 57. 116. 287.
Kvartstraade. Anbringelse af — i Instrumenter. 295.
Lakmustinctur. 271.
Leerjord, fabrikeret af Bauxit. 20.
Literatur. Bøger. 93. 224. Tidsskrifter. 28. 62. 94. 124.
Lithium. Fremstilling. 113.
Luftarter. Apparat til Bestemmelse af —s Vægtfylde. 56. Iltning af forskjellige —. 144.
Luftpompe. Qvikselv —. 257.
Lys. Maaling af —bølgelængder. 42.
Magniumnitrit. 273.
Mais, s. Øl.
Maltol. 312.
Mangan. Qvælstofforbindelser. 270.
Meel. Fiinhedsgraden bedømt efter Askemængden. 85. —sorters Rumfangs- og Vægtforhold. 121. Undersøgelser af —. 266.
Methan. Dinitro. —. 16.
Methylnitrat. Fremstilling. 54.
Mineralier. Kunstige —. 21. Forskjellige — i Persien. 216.
Mælk. Fedtbestemmelser i — efter forskjellige Methoder. 24. Undersøgelser af —. 204. Fedtstofferne i Kvinde —. 206.
Natrium. Virkning paa Vand. 81.
Nekrolog. John Tyndall. 29. Heinrich Hertz. 129.
Nekrologer, s. Dødsfald.
Niagarafaldet. Anvendelsen af —. 26.
Nikkelindustrien. 59.
Nitraminer af Urinstofgruppen. 203.
Nitroforbindelser af Urinstofgruppen. 203.
Opløseligheden i Vand, bestemt ved den elektriske Ledningsevne. 49.
Opløsninger. Maaling af —s Ledningsevne. 105.
Ost. Fedtbestemmelser. 149.
Overilter af Syreradicaler. 202.
Ovn. Elektrisk —. 218.
Ozonets antiseptiske Værdi. 62.
Pendul. Ophængning af — ved Maaling af Tyngden. 133.
Pentosaner, bestemt som Furfurol. 150.
Petroleum. 317. 318.
Phosphor. Fremstilling ved Hjælp af Aluminium. 52. —forbindelse svarende til Cyanbrinte. 143. —syre, bestemt som Magniumpyrophosphat. 267.
Photographering paa Grundlag af Interferensmethoden. 152.
Plantenæringsstoffer i Fæcalier. 89.
Planteolier. Paaviisning. 274.
Polysulphin. 264.
Potaske. Værdibestemmelse. 264.
Productudstilling i Frankrig. 156.
Pyrit. Bestemmelse af Svovl i —. 275.
Qvikselvilte i Analysen. 192.
Qvælstofforilte. Fremstilling. 114.
Raasukker. Graafarvet. 276.
Raffinose i Hvedekornets Spirer. 51.
Roer. Sukkerbestemmelse. 223.
Rørsukker. Planternes Frø. 50. Vandbestemmelse i —. 271. —ets Opløselighed i Viinaand. 272. — i Urt. 277.
Saltes Opløselighed i organiske Vædsker. 280.
Smør. Undersøgt kryoskopisk. 59. Kreis' Modification af Reichert-

Meissl' Methode til Undersøgelse af —. 83. Undersøgelse af — for fremmede Fedtstoffer. 311.
Sodafabrikkerne i England. 270.
Spectrum. Solens Varme —. 303.
Sprængstoffer. Fulgurit. 54. Røgfrit Krudt. 123.
Stivelse. Spaltning ved Diastase. 268. Methoder til Bestemmelse af —. 310.
Strontianets Forhold mod Organismen. 61.
Stødet. Læren om — i den physiske Underviisning. 8. —s Varighed. 9.
Sukkerarter. Forbindelser af — med Phenoler. 146. —s Forbindelse med primære Hydraziner. 269. —s Forhold overfor reen Gjær. 278.
Sukkerfabrikation i Colonierne. 61.
Sulphitcellulose-Fabrikkernes Afgangslud. 88.
Svovl. Ny Forbindelse med Kulstof. 13. —bestemmelse i Pyrit. 275.
Svovlbrinte og Kulsyre, dannet ved Kogning af Øl. 25.
Sæbers Forhold overfor Vand. 194.
Sølv. Fremstilling af større —belagte Speile. 23. — Guldchlorid. 113. Chlor-, Brom- og Jod —s Opløselighed i forskjellige Opløsningsmidler. 154.
Telephon. —ens Anvendelse ved Modstandsmaaling. 105. Minimum af Strøm i —. 211.
Temperatur. Maaling af lave —er. 132. Kritisk —. 260. Lave —ers Indflydelse paa Phosphorescens. 301.
Terebinthinolie. 283.
Thermometer. — til Brug ved høiere Temperaturer. 75. Allarm —. 134.
Thomasslaggens Constitution og Nyttevirkning. 309.
Tin, Antimon og Arsen. Adskillelse. 306.
Tinpulver. Fremstilling. 309.
Tjære. 288.
Tryk. Maximum — ved Brintudvikling i lukket Rum. 259.
Tyrkiskrødtolie. 123.
Udstilling. Franske Producter. 156. Verdens — i Antwerpen. 207.
Vand. Hvorledes — mængder gjøres kimfrie. 121. —gas. 122.
Voltameter. Sølv —. 41.
Vægten. Constructionsændringer ved —. 131.
Vægtfylde. Bestemmelse af Luftarters —. 56.
Æggehvidestoffernes Betydning i Ølfabrikationen. 221.
Øl. Kulsyre og Svovlbrinte dannet ved Kogning af —. 25. Mais til —. 220. Æggehvidestoffernes Betydning i —. 221. Rørsukkerbestemmelse i Ølurt. 277.

Paa Grund af Professor *August Thomsens* Død ophører nærværende Tidsskrift med dette Hefte at udkomme i sin hidtidige Skikkelse. Med Hensyn til den Form, hvorunder det fremtidigt vil udkomme, vil nærmere Bekjendtgjørelse udgaa.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.


UDGIVET AF

**AUGUST THOMSEN,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

UNDER MEDVIRKNING AF

**K. PRYTZ,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

og

**O. T. CHRISTENSEN,**
Dr. phil., Lærer ved den kgl. Veterinær- og Landbohøiskole.


**TREDIE RÆKKE.**


1. Bind. 1. Hefte.

EN OG TREDIVTE AARGANG

KJØBENHAVN.

1892

**Register til Tidsskriftets 1ste Række, Aargang 1—18**, faaes gjennem Bogladerne for 1 Kr. 50 Ø.

Kjøbenhavn. I. Cohens Bogtrykkeri.

Lehranstalt.

**Tidsskrift for Physik og Chemi samt disse Videnskabers Anvendelse** indeholder originale Afhandlinger, Uddrag af Tidsskrifter og Piecer, Anmeldelser af og Fortegnelser over Bøger, Indholdsfortegnelser for de vigtigste Tidsskrifter, biographiske Notitser over afdøde fremragende Mænd, Meddelelser fra Underviisningsvæsenets Omraade og Priisopgaver, i det Hele Alt, som kan tjene til at gjøre Rede for de væsenlige Fremskridt paa Physikens, Chemiens og Technikens Omraade. Af og til meddeles orienterende Oversigter over længere Tidsrum.

Tidsskriftet udkommer aarligt med 12 Hefter (8 Enkelt- og 2 Dobbelthefter), ialt 24 Ark, til en *Subscriptionspriis* af 7 Kroner Aargangen.

Subscription modtages i alle Boglader i Danmark, Norge og Sverrig samt paa Postcontoirerne (uden Forhøielse af Prisen). Udgiverens Adresse er: Polytechnisk Læreanstalt, Kjøbenhavn, K.

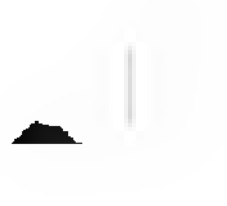
**Register til Tidsskriftets 1ste Række, Aargang 1—18, faaes gjennem Bogladerne for 1 Kr. 50 Ø.**

Kjøbenhavn. I. Cohens Bogtrykkeri.

Norge og Sverig samt paa Postcontoirerne (uden Forhøielse af Prisen). Udgiverens Adresse er: Polytechnisk Læreanstalt, Kjøbenhavn, K.

**Register til Tidsskriftets 1ste Række, Aargang 1—18, faaes gjennem Bogladerne for 1 Kr. 50 Ø.**

Kjøbenhavn. I. Cohens Bogtrykkeri



2. Bind. 3. Hefte.

(TO OG TREDIVTE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

1893.

Kjøbenhavn. I. Cohens Bogtrykkeri.

ARGANG.

HAVN.

skridt paa Physikens, Chemiens og Technikens Omraade. Af og til meddeles orienterende Oversigter over længere Tidsrum.

Tidsskriftet udkommer aarligt med 12 Hefter (8 Enkelt- og 2 Dobbelthefter), ialt 24 Ark, til en *Subscriptionspriis* af 7 Kroner Aargangen.

Subscription modtages i alle Boglader i Danmark, Norge og Sverrig samt paa Postcontoirerne (uden Forhøielse af Prisen). Udgiverens Adresse er: Polytechnisk Læreanstalt, Kjøbenhavn, K.

**Register** (Navne- og Sagregister) **til Tidsskriftets 1ste Række, Aargang 1—18**, faaes gjennem Bogladerne for 1 Kr. 50 Ø.; **Register til 2den Række, Aargang 19—30** for 1 Kr.

Kjøbenhavn. I. Cohens Bogtrykkeri.

**K. PRYTZ,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

og

**O. T. CHRISTENSEN,**
Dr. phil., Lector ved den kgl. Veterinær- og Landbohøiskole.

**TREDIE RÆKKE.**

2. Bind. 5. Hefte.

(TO OG TREDIVTE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

1893.

UDGIVET AF

**AUGUST THOMSEN,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

UNDER MEDVIRKNING AF

**K. PRYTZ,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

og

**O. T. CHRISTENSEN,**
Dr. phil., Lector ved den kgl. Veterinær- og Landbohøiskole.

**TREDIE RÆKKE.**

2. Bind. 4. Hefte.

(TO OG TREDIVTE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

1893.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.

UDGIVET AF

**AUGUST THOMSEN,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

UNDER MEDVIRKNING AF

**K. PRYTZ,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

og

**O. T. CHRISTENSEN,**
Dr. phil., Lector ved den kgl. Veterinær- og Landbohøiskole.

**TREDIE RÆKKE.**

2. Bind. 10. Hefte.

(TO OG TREDIVTE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

1893.

**Tidsskrift for Physik og Chemi samt disse Videnskabers Anvendelse** indeholder originale Afhandlinger, Uddrag af Tidsskrifter og Piecer, Anmeldelser af og Fortegnelser over Bøger, Indholdsfortegnelser for de vigtigste Tidsskrifter, biographiske Notitser over afdøde fremragende Mænd, Meddelelser fra Underviisningsvæsenets Omraade og Priisopgaver, i det Hele Alt, som kan tjene til at gjøre Rede for de væsenlige Fremskridt paa Physikens, Chemiens og Technikens Omraade. Af og til meddeles orienterende Oversigter over længere Tidsrum.

Tidsskriftet udkommer aarligt med 12 Hefter (8 Enkelt- og 2 Dobbelthefter), ialt 24 Ark, til en *Subscriptionspriis* af 7 Kroner Aargangen.

Subscription modtages i alle Boglader i Danmark. Norge og Sverrig samt paa Postcontoirerne (uden Forhøielse af Prisen). Udgiverens Adresse er: Polytechnisk Læreanstalt, Kjøbenhavn, K.

**Register** (Navne- og Sagregister) **til Tidsskriftets 1ste Række, Aargang 1—18,** faaes gjennem Bogladerne for 1 Kr. 50 Ø.; **Register til 2den Række, Aargang 19—30** for 1 Kr.

Kjøbenhavn. I. Cohens Bogtrykkeri.

Kjøbenhavn. I. Cohens Bogtrykkeri.

UDGIVET AF

**AUGUST THOMSEN,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

UNDER MEDVIRKNING AF

**K. PRYTZ,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

og

**O. T. CHRISTENSEN,**
Dr phil., Lector ved den kgl Veterinær- og Landbohøiskole.

**TREDIE RÆKKE.**

3. Bind. 3. Hefte.

(TRE OG TREDIVTE AARGANG.)

KJØBENHAVN.
1894.

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.


UDGIVET AF

**AUGUST THOMSEN,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

UNDER MEDVIRKNING AF

**K. PRYTZ,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

og

**O. T. CHRISTENSEN,**
Dr phil., Lector ved den kgl. Veterinær- og Landbohøiskole.


**TREDIE RÆKKE.**


3. Bind. 4. Hefte.

(TRE OG TREDIVTE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

1894.

**Tidsskrift for Physik og Chemi samt disse Videnskabers Anvendelse** indeholder originale Afhandlinger, Uddrag af Tidsskrifter og Piecer, Anmeldelser af og Fortegnelser over Bøger, Indholdsfortegnelser for de vigtigste Tidsskrifter, biographiske Notitser over afdøde fremragende Mænd, Meddelelser fra Underviisningsvæsenets Omraade og Priisopgaver, i det Hele Alt, som kan tjene til at gjøre Rede for de væsenlige Fremskridt paa Physikens, Chemiens og Technikens Omraade. Af og til meddeles orienterende Oversigter over længere Tidsrum.

Tidsskriftet udkommer aarligt med 12 Hefter (8 Enkelt- og 2 Dobbelthefter), ialt 24 Ark, til en *Subscriptionspriis* af 7 Kroner Aargangen.

Subscription modtages i alle Boglader i Danmark Norge og Sverrig samt paa Postcontoirerne (uden Forhøielse af Prisen) Udgiverens Adresse er: Polytechnisk Læreanstalt, Kjøbenhavn, K.

**Register** (Navne- og Sagregister) **til Tidsskriftets 1ste Række, Aargang 1—18,** faaes gjennem Bogladerne for 1 Kr. 50 Ø; **Register til 2den Række, Aargang 19—30** for 1 Kr.

Kjøbenhavn. I. Cohens Bogtrykkeri.

# TIDSSKRIFT

FOR

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.


UDGIVET AF

**AUGUST THOMSEN,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

UNDER MEDVIRKNING AF

**K. PRYTZ,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt

og

**O. T. CHRISTENSEN,**
Dr. phil., Lector ved den kgl. Veterinær- og Landbohøiskole.



**TREDIE RÆKKE.**

3. Bind. 5. Hefte.

TRE OG TREDIVTE AARGANG

KJØBENHAVN.

1894.

TREDIE RÆKKE.

3. Bind. 6—7. Hefte.

(TRE OG TREDIVTE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

1894.

Uddrag af Tidsskrifter og Piecer, Anmeldelser af og Fortegnelser over Bøger, Indholdsfortegnelser for de vigtigste Tidsskrifter, biographiske Notitser over afdøde fremragende Mænd, Meddelelser fra Underviisningsvæsenets Omraade og Priisopgaver, i det Hele Alt, som kan tjene til at gjøre Rede for de væsenlige Fremskridt paa Physikens, Chemiens og Technikens Omraade. Af og til meddeles orienterende Oversigter over længere Tidsrum.

Tidsskriftet udkommer aarligt med 12 Hefter (8 Enkelt- og 2 Dobbelthefter), ialt 24 Ark, til en *Subscriptionspriis* af 7 Kroner Aargangen.

Subscription modtages i alle Boglader i Danmark. Norge og Sverrig samt paa Postcontoirerne (uden Forhøielse af Prisen). Udgiverens Adresse er: Polytechnisk Læreanstalt, Kjøbenhavn, K.

**Register** (Navne- og Sagregister) **til Tidsskriftets 1ste Række, Aargang 1—18,** faaes gjennem Bogladerne for 1 Kr. 50 Ø., **Register til 2den Række, Aargang 19—30** for 1 Kr.

Kjøbenhavn. I. Cohens Bogtrykkeri.

**AUGUST THOMSEN,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

UNDER MEDVIRKNING AF

**K. PRYTZ,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

og

**O. T. CHRISTENSEN,**
Dr phil., Lector ved den kgl. Veterinær- og Landbohøiskole.

**TREDIE RÆKKE.**

3. Bind. 8—9. Hefte.

(TRE OG TREDIVTE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

1894.

Fortegnelser over Bøger, Indholdsfortegnelser for de vigtigste Tidsskrifter, biographiske Notitser over afdøde fremragende Mænd, Meddelelser fra Underviisningsvæsenets Omraade og Priisopgaver, i det Hele Alt, som kan tjene til at gjøre Rede for de væsenlige Fremskridt paa Physikens, Chemiens og Technikens Omraade. Af og til meddeles orienterende Oversigter over længere Tidsrum.

Tidsskriftet udkommer aarligt med 12 Hefter (8 Enkelt- og 2 Dobbelthefter), ialt 24 Ark, til en *Subscriptionspriis* af 7 Kroner Aargangen.

Subscription modtages i alle Boglader i Danmark. Norge og Sverrig samt paa Postcontoirerne (uden Forhøielse af Prisen). Udgiverens Adresse er: Polytechnisk Læreanstalt, Kjøbenhavn, K.

---

**Register** (Navne- og Sagregister) **til Tidsskriftets 1ste Række, Aargang 1—18**, faaes gjennem Bogladerne for 1 Kr. 50 Ø.; **Register til 2den Række, Aargang 19—30** for 1 Kr.

Kjøbenhavn. I. Cohens Bogtrykkeri.

**K. PRYTZ,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

og

**O. T. CHRISTENSEN,**
Dr phil., Lector ved den kgl. Veterinær- og Landbohøiskole.

**TREDIE RÆKKE.**

3. Bind. 10. Hefte.

(TRE OG TREDIVTE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

1894.

# PHYSIK OG CHEMI

SAMT

## DISSE VIDENSKABERS ANVENDELSE.


UDGIVET AF

**AUGUST THOMSEN,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

UNDER MEDVIRKNING AF

**K. PRYTZ,**
Lærer ved den polytechniske Læreanstalt.

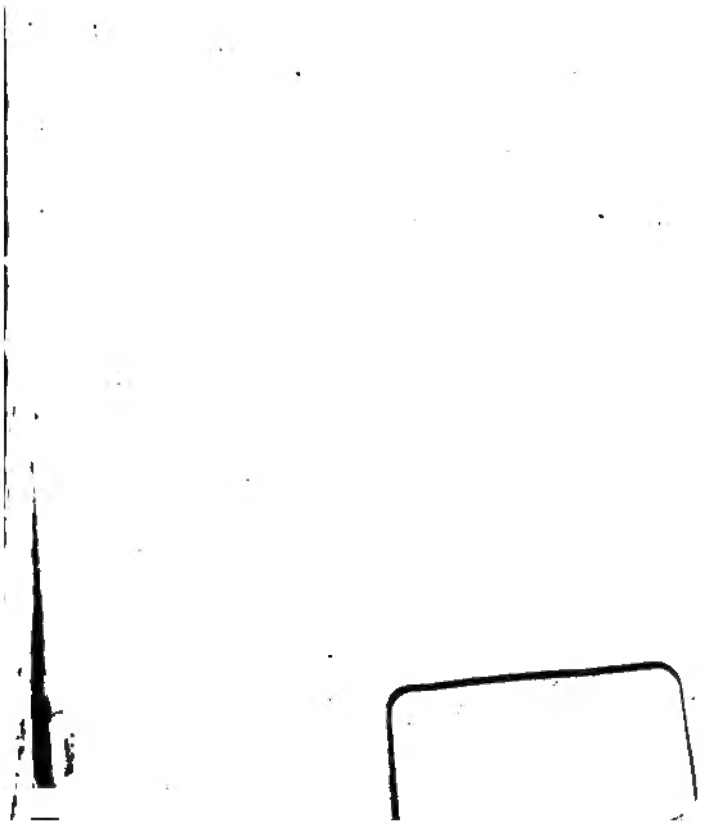
og

**O. T. CHRISTENSEN,**
Dr. phil., Lector ved den kgl. Veterinær- og Landbohøiskole.


**TREDIE RÆKKE.**


3. Bind. 11. Hefte.

(TRE OG TREDIVTE AARGANG.)

KJØBENHAVN.

1894.